



Escola Politècnica Superior  
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

# MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN DE LA EDIFICACIÓN TRABAJO FINAL DE MÁSTER

## **Gestión del proyecto para la implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt**

Autor: Rubén Martínez Acosta

Directora: Kàtia Gaspar Fàbregas

Codirector: Francesc Jordana Riba

## RESUMEN

La gestión de proyectos es un concepto vital dentro de un proceso constructivo, que puede definir no solo el resultado del proyecto, sino la capacidad de la organización que lo desarrolla. Actualmente existen diversas maneras para gestionar y dirigir los proyectos y cada empresa cuenta con sus propios métodos y herramientas.

Este trabajo surge de la necesidad de adoptar un criterio de gestión para un proyecto determinado, para evaluar una metodología concreta la cual sirva de referencia para los proyectos futuros de una organización.

La Guía PMBOK 6ª Edición otorga las herramientas necesarias para pautar todo el proceso de dirección del proyecto, unificando todos los criterios, existentes o no, dentro de una misma organización, con la finalidad de crear un sistema de procesos que ayude a sintetizar algo tan complejo como un proyecto constructivo, y que permita estudiar los resultados para entender la eficacia de la investigación.

Para ello se centrarán los esfuerzos en tres de las nueve áreas de conocimiento que menciona el PMI como son la Gestión del Alcance, la Gestión del Cronograma y la Gestión de los Costes. La elección se basa en la tipología del proyecto a estudiar y en el hecho de que el tiempo, el coste y la calidad son los tres hitos fundamentales de la gestión de proyectos, pero el último de ellos no es de relevancia para este TFM debido al momento en el que se elabora este estudio y la poca relevancia del producto final frente al seguimiento del proyecto.

Primero se analizarán las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de cada apartado. A continuación se procederá al desarrollo de los entregables más relevantes para la gestión de este proyecto en cuestión, mediante la creación de unas fichas con un formato que permite adaptarlas al tipo de proceso.

Todo el trabajo se apoya en dos softwares principales como son el MS Project y el Microsoft Excel. Con el primero es posible crear un diagrama de Gantt para posteriormente ejercer un seguimiento que arroje resultados sobre el nivel del gestión del proyecto, y para formular informes de control y monitoreo útiles para la gestión de tiempos, costes, adquisiciones y recursos. Mediante Microsoft Excel se transformarán los datos obtenidos con el MS Project 2013 para generar gráficos de análisis de costes y recursos. De la misma manera se utilizará este programa informático para desarrollar las tablas de estimaciones de duraciones, listas de actividades y asignación de recursos para facilitar la creación del Diagrama de Red y del Método de la Ruta Crítica desde el mismo software.

Por último se elaborará una estimación de costes para posteriormente desarrollar el presupuesto final. En la última parte del TFM se estudiarán los impactos del tiempo en todas las fases del proyecto y por lo tanto en los costes, diseñando una serie de análisis basados en el Valor Ganado que permitan controlar los costes y predecir los beneficios generados para la organización al final de todo el proceso.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
1.1 Objetivos	6
1.1.1 Objetivos generales	6
1.1.2 Objetivos específicos	6
1.2 Justificación del TFM	7
1.3 Alcance y estructura	7
<b>2. NÚCLEO</b>	<b>8</b>
2.1 Marco teórico	8
2.1.1 Componentes clave de la Guía PMBOK	8
2.1.1.1 Definición de proyecto	8
2.1.1.2 Ciclos de vida de un proyecto	9
2.1.1.3 Fases de un proyecto	10
2.1.1.4 Procesos y grupos de proceso	10
2.1.1.5 Áreas de conocimiento	12
2.1.2 Adaptación de la Guía PMBOK	13
2.2 Descripción del caso de estudio	14
2.2.1 Datos generales	14
2.2.2 Información previa	14
2.2.3 Descripción del proyecto	15
2.2.4 Ciclo de vida del proyecto	17
2.2.5 Grupos de procesos de la Dirección de proyecto	18
2.2.6 Fases del proyecto	19
2.3 Gestión del alcance del proyecto	20
2.3.1 Planificar la gestión del alcance	20
2.3.1.1 Acta de constitución	21
2.3.1.2 Plan de dirección del proyecto	25
2.3.1.3 EFS y OPAS	30
2.3.1.4 Plan para la Gestión del Alcance	33
2.3.2 Recopilar requisitos	35
2.3.2.1 Documentación de Requisitos	36
2.3.2.2 Matriz de Trazabilidad de Requisitos	38
2.3.3 Definir el Alcance	39
2.3.3.1 Enunciado del Alcance del Proyecto	39

2.3.4 Creación de la EDT.....	42
2.3.4.1 EDT.....	43
2.3.4.2 Diccionario de la EDT.....	48
2.4 Gestión del cronograma del proyecto.....	50
2.4.1 Planificar la gestión del cronograma .....	51
2.4.2 Definición de actividades.....	53
2.4.2.1 Lista de actividades.....	54
2.4.3 Secuenciar las Actividades.....	57
2.4.3.1 Diagrama de red del proyecto.....	58
2.4.4 Estimar la duración de las Actividades.....	60
2.4.4.1 Estimación de la duración.....	62
2.4.5 Desarrollo del cronograma.....	65
2.4.5.1 Método de la ruta crítica.....	66
2.4.5.2 Diagrama de Gantt.....	67
2.4.6 Control de cronograma.....	68
2.5 Gestión de los costes del proyecto.....	71
2.5.1 Planificar la gestión de los costes.....	71
2.5.1.1 Plan de gestión de costes.....	72
2.5.2 Estimación de costes.....	74
2.5.2.1 Estimación costes Honorarios Técnicos.....	76
2.5.2.2 Estimación costes PEM.....	81
2.5.3 Presupuesto del proyecto.....	82
2.5.3.1 Financiamiento.....	82
2.5.3.2 Línea base de costes.....	83
2.5.3.3 Análisis del flujo de caja .....	84
2.5.3.4 Análisis coste presupuestado .....	85
2.5.3.5 Análisis del valor ganado .....	85
2.5.3.6 Índice del Desempeño del Trabajo por Completar.....	87
<b>3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>90</b>
<b>4. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>92</b>
<b>5. ANEXOS.....</b>	<b>93</b>
5.1 Anexo I – Matriz de Trazabilidad de requisitos.....	93
5.2 Anexo II – Diagrama de Red y Ruta Crítica.....	94
5.3 Anexo III – Diagrama de Gantt.....	95
5.4 Anexo IV – Planos.....	96



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Interrelación entre los Componentes Clave de los Proyectos.....	9
Figura 2.2 Grupo de procesos de la Gestión de Proyectos.....	11
Figura 2.3 Interacciones entre los Grupos de Procesos dentro de un proyecto o fase.....	11
Figura 2.4 Cadena de valor.....	17
Figura 2.5 Cadena de valor para el Sector de la Construcción.....	18
Figura 2.6 Influencias del Proyecto.....	31
Figura 2.7 Influencias del Proyecto.....	33
Figura 2.8 Elementos del Acta de Constitución y del Enunciado del Alcance.....	40
Figura 2.9 Descripción General de Programación.....	50
Figura 2.10 Plantilla de Actividad para el Diagrama de Red del proyecto .....	59
Figura 2.11 Porción del Diagrama de Red del proyecto.....	59
Figura 2.12 Porción del Diagrama de Red del proyecto identificando la ruta crítica.....	66
Figura 2.13 Fragmento del Diagrama de Gantt del Proyecto.....	68
Figura 2.14 Línea de Base de Costes, Gastos y Requisitos de Financiamiento.....	83
Figura 2.15 Valor Ganado, Valor Planificado y Costes Reales.....	86
Figura 2.16 Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI).....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Matriz relacional de Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento.....	12
Tabla 2.2 Matriz relacional de Grupos de Procesos y Áreas de conocimiento del proyecto a estudiar.....	19
Tabla 2.3 Tabla de análisis de Valor Ganado.....	89

## ÍNDICE DE FICHAS DE PROCESOS

Acta de Constitución del Proyecto.....	22
Plan para la Dirección del Proyecto.....	26
Plan para la Gestión del Alcance.....	34
Documentación de requisitos.....	36
Enunciado del Proyecto.....	40
Diccionario de la EDT.....	48
Plan para la Gestión del Cronograma.....	52
Lista de Actividades.....	54
Estimación de las duraciones.....	61

---

Plan para la Gestión de Costes.....	72
Estimación de Costes – Honorarios Técnicos .....	76
Estimación de Costes – PEM.....	81

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 2.1 Evolución del trabajo.....	69
Gráfico 2.2 Evolución de las tareas.....	69
Gráfico 2.3 Evolución de las horas dedicadas.....	70
Gráfico 2.4 Trabajo realizado y restante de los recursos.....	70
Gráfico 2.5 Línea base de costes.....	84
Gráfico 2.6 Informe de flujo de caja del proyecto.....	84
Gráfico 2.7 Informe de coste presupuestado.....	85
Gráfico 2.8 Análisis del Valor Acumulado.....	86

## 1. INTRODUCCIÓN

Cada construcción es un proyecto para el cual hay que desarrollar la idea, elaborar los documentos técnicos, definir las especificaciones, elaborar un presupuesto acorde con las especificaciones establecidas considerando los materiales y sus costes, considerar los tiempos de entrega en cada etapa de la construcción, etcétera. Además, se requiere Identificar, Evaluar y minimizar el Riesgo, tanto económicos, como en términos de seguridad.

Muchas organizaciones tienden a gestionar estos elementos de una forma no estructurada, lo que suele provocar problemas comunes como retrasos en los tiempos de entrega, costes superiores a los presupuestados inicialmente o requieren de un uso de los recursos excesivo. Todos estos inconvenientes perjudican a la calidad final del producto y por tanto afectan a la imagen de la organización y dan ventajas a la competencia.

Por todo ello es esencial entender la importancia de la Dirección del Proyecto como un elemento que permite proporcionar una serie de conocimientos y herramientas para controlar y gestionar las actividades de un proyecto y anticiparse a los posibles riesgos, permitiendo a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente.

### 1.1 OBJETIVOS

#### 1.1.2 Objetivos generales

La finalidad de este trabajo es la de desarrollar un estudio previo así como un seguimiento en tiempo real de la gestión y dirección del proyecto de IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRANEO BAJO LA PLAÇA DEL TEATRE DE VILASSAR DE DALI, centrado en tres áreas de conocimiento: Alcance, Tiempo y Coste. Para ellos se seguirán las buenas prácticas de la Guía del PMBOK 6ª Edición, del Project Management Institute.

La complejidad del proyecto se debe a que es una iniciativa privada en la que se pretende mejorar la comunicación de uno de los puntos estratégicos de la ciudad, alojando un aparcamiento que sirva al Teatro de la Massa y al resto de ciudadanos, a la vez que dignifica el espacio público que sobre él se proyecta. Diversos entes públicos, el Teatro, las actividades de la plaza y una financiación privada necesitan de una integración estudiada entre todas las partes siempre bajo un análisis temporal que marcará los límites del proyecto.

#### 1.1.2 Objetivos específicos

- Analizar y aplicar los procesos existentes en la Guía del PMBOK 6ª Edición a fin de desarrollar un Plan para la Dirección del Proyecto que se pueda aplicar a proyectos de construcción de la organización.
- Realizar un procedimiento metodológico de dirección de proyectos para las áreas de conocimiento de Alcance, Tiempo y Costes, ampliable al resto de áreas.
- Identificar procesos, herramientas y técnicas para la elaboración y seguimiento de la metodología.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Actualmente DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. utiliza algunas herramientas para la gestión de proyectos, pero no cuenta con una metodología de administración de los mismos que le permita realizar un análisis comparativo para evaluar la eficiencia de los ya ejecutados. Asimismo, cada vez es más necesario el uso de un método de dirección de proyectos para hacer frente a los requisitos que demanda la administración pública para ser adjudicatario, tanto para la redacción como para la dirección de obra de los proyectos.

La complejidad del proyecto de Vilassar de Dalt genera una oportunidad para elaborar un Plan de Proyecto y estudiar los estándares que podrían aplicarse a la organización para proyectos futuros y, de ese modo, mejorar los procesos existentes e implementar otros nuevos.

Del mismo modo es interesante ejercer un seguimiento y control del proyecto para estudiar la viabilidad del mismo a nivel de costes y tiempos y comprobar si los procesos y aprendizajes que se han utilizado hasta el momento en DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. son los indicados.

## 1.3 ALCANCE Y ESTRUCTURA

El trabajo se centra en el estudio y desarrollo de los procesos de las áreas de conocimiento de alcance, tiempo y costes por ese orden. Para ello se seguirá los apartados expuestos por el PMBOK 6ª Edición.

Con todo ello se busca extraer los siguientes resultados:

- Estudio de la planificación de los trabajos y ejecución de dicho plan.
- Diagnosticar los límites del proyecto.
- Estimación de costes de proyecto y obra.
- Descripción de los impactos del tiempo en cada fase del proyecto y análisis de puntos críticos.

La estructura de la gestión de las tres áreas de conocimiento seguirán las pautas marcadas por la guía, y éstas serán:

- Describir el área de conocimiento y los procesos que lo componen.
- Indicar las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de cada proceso.
- Desarrollar los procesos, técnicas y análisis necesarios para obtener las salidas necesarias de cada proceso.
- Creación de una plantilla para cada proceso.

El desarrollo del TFM se efectuará en paralelo con el proyecto, de modo que muchos de los procesos se realizarán una vez se ha cerrado su fase correspondiente. Es por ello que este trabajo no intenta implantar ni modificar el planteamiento existente del proyecto, sino que intentará proporcionar conocimientos y análisis sobre lo ya ejecutado, y aportar un estudio predictivo de las tareas restantes, todo ello como una herramienta de apoyo al director del proyecto.

## 2. NÚCLEO

### 2.1 MARCO TEÓRICO

Este trabajo final de máster es una adaptación de la guía PMBOK 6ª Edición para la planificación del proyecto de implantación del aparcamiento subterráneo, por ello se ha seguido la metodología descrita en la guía que, sumado a consultas de otros libros de gestión de proyecto, artículos u otros trabajos final de grado a los que se ha tenido acceso, han permitido llevar a cabo este estudio. A estas fuentes hay que añadir los conocimientos adquiridos durante el curso de Gestión de la Edificación por Procesos y por Proyectos impartido en el segundo cuatrimestre del Máster de Gestión de la Edificación de la UPC.

#### 2.1.1 Componentes clave de la Guía PMBOK

El PMBOK distingue una serie de componentes clave dentro de un proyecto que, aplicando una gestión eficiente sobre ellos, conducen a una conclusión exitosa. Estos componentes se relacionan unos con otros durante toda la dirección del proyecto, y el Project Management Institute los enumera de la siguiente manera:

- **Ciclo de vida del proyecto**
- **Fase del proyecto**
- **Punto de revisión de fase**
- **Procesos de la dirección de proyectos**
- **Grupo de procesos de la dirección de proyectos**
- **Área de conocimientos de la dirección de proyectos**

##### 2.1.1.1 Definición de Proyecto

La Guía PMBOK define el proyecto como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, es decir, para cumplir objetivos mediante la producción de entregables. Un entregable se define como cualquier producto, resultado o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se produce para completar un proceso, una fase o un proyecto, y pueden ser tangibles o intangibles [1].

Los proyectos son temporales, es decir, tienen un inicio y un final, mientras que sus entregables pueden no serlo. Esto se debe a que los entregables pueden ser de naturaleza social, económica, material o ambiental. Un ejemplo claro de ello es el proyecto del presente estudio, en el que se espera que el entregable (la obra finalizada) perdure durante muchos años.

Además un proyecto influye notoriamente en las organizaciones, impulsando un cambio de estado durante el desarrollo del proyecto, o haciendo posible la creación de valor de negocio al provocar un retorno de beneficios que pueden ser tangibles o intangibles.

### 2.1.1.2 Ciclos de vida del proyecto

El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, el cual se aplica independientemente del trabajo específico del proyecto involucrado. Las fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas. Todos los proyectos pueden configurarse dentro del ciclo de vida genérico que se muestra en la figura 2.1.

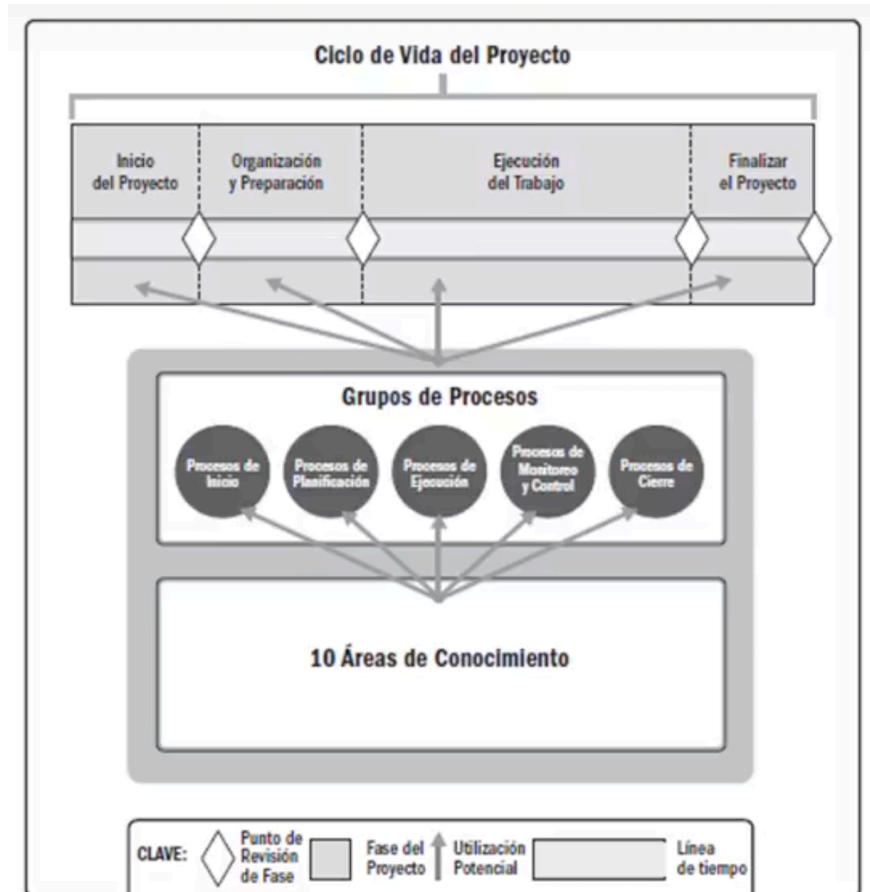


Figura 2.1 Interrelación entre los Componentes Clave de los Proyectos. Fuente: PMBOK 6ª Edición

Los ciclos de vida pueden ser predictivos o adaptativos y generalmente contienen una o más fases asociadas al desarrollo del producto, servicio o resultado. A estas fases se les llama un ciclo de vida del desarrollo los cuales pueden ser:

- **Ciclo de vida predictivo:** el alcance, el tiempo y el coste se determinan en las fases tempranas del ciclo de vida.
- **Ciclo de vida iterativo:** El alcance se determina tempranamente, pero las estimaciones de tiempo y coste se modifican periódicamente conforme aumenta la comprensión del producto por parte del equipo del proyecto.
- **Ciclo de vida incremental:** el entregable se produce a través de una serie de iteraciones que sucesivamente añaden funcionalidad dentro de un marco de tiempo predeterminado.
- **Ciclo de vida adaptativo:** son ágiles, iterativos o incrementales.

- **Ciclo de vida híbrido:** es una combinación de un ciclo de vida predictivo y uno adaptativo. Aquellos elementos del proyecto que son bien conocidos o tienen requisitos fijos siguen un ciclo de vida predictivo del desarrollo, y aquellos elementos que aún están evolucionando siguen un ciclo de vida adaptativo del desarrollo.

### 2.1.1.3 Fases del proyecto

Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. Las fases de un ciclo de vida pueden describirse mediante diversos atributos, que pueden ser medibles y propios de una fase específica [1].

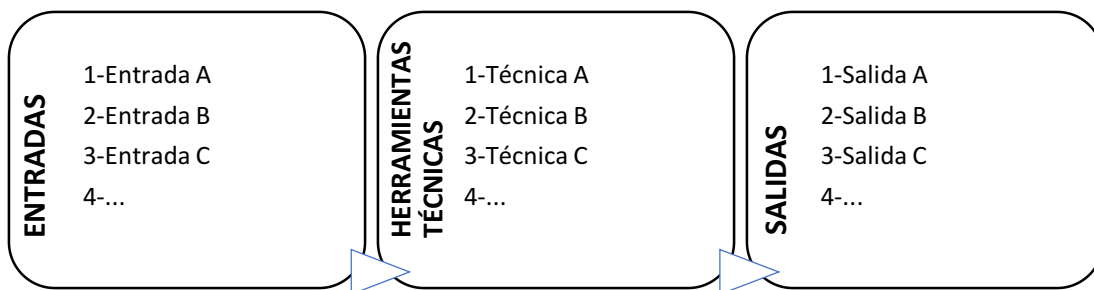
Los proyectos pueden separarse en fases diferenciadas o subcomponentes. Estas fases o subcomponentes generalmente reciben nombres que indican el tipo de trabajo realizado en esa fase y pueden establecerse en base a diversos factores como pueden ser:

- Necesidades de gestión
- Naturaleza del proyecto
- Características únicas de la organización, industria o tecnología
- Puntos de decisión de financiamiento, revisión de hitos...
- Etc.

El uso de múltiples fases puede proporcionar mejor conocimiento para dirigir el proyecto y brinda una oportunidad para evaluar el desempeño del proyecto y emprender las acciones correctivas o preventivas necesarias en fases subsiguientes.

### 2.1.1.4 Procesos y grupos de procesos

El ciclo de vida del proyecto se gestiona mediante la ejecución de una serie de actividades de dirección del proyecto conocidas como procesos. Cada proceso de la dirección de proyectos produce una o más salidas a partir de una o más entradas mediante el uso de herramientas y técnicas adecuadas. La salida de un proceso tiene como resultado o una entrada a otro proceso, o bien un entregable o fase de proyecto. En este trabajo los procesos se grafían de la siguiente manera:



Los grupos de procesos son agrupamientos lógicos de los procesos para alcanzar objetivos específicos y son independientes de las fases del proyecto. Se agrupan en los siguientes cinco grupos:

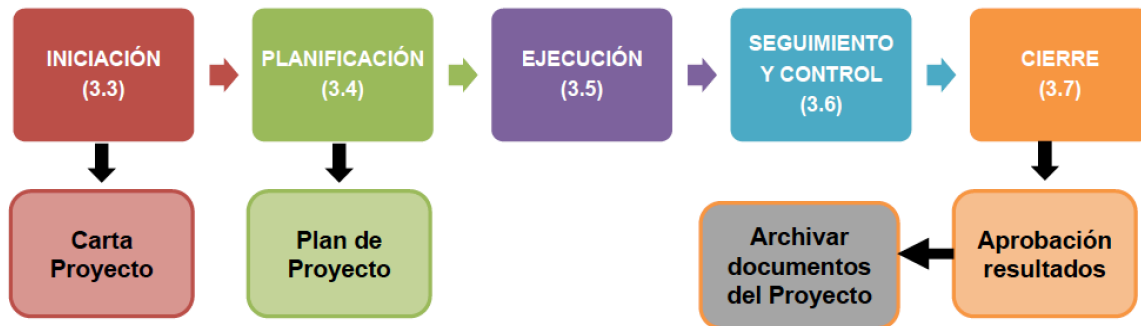


Figura 2.2 Grupo de procesos de la Gestión de Proyectos. Fuente: Apuntes tema 1 de la materia "Gestión de la edificación por proyectos y por procesos" del MUGE,

Es posible que todos los Grupos de Procesos estén representados dentro de una fase, como se ve en la figura 2.3. Dado que los proyectos están separados en fases diferenciadas, como por ejemplo fase de redacción del proyecto, ejecución de la obra, cierre, etc., los procesos de cada Grupo de Procesos se repiten en cada fase según sea necesario, hasta que se hayan cumplido los criterios de finalización de esa fase.

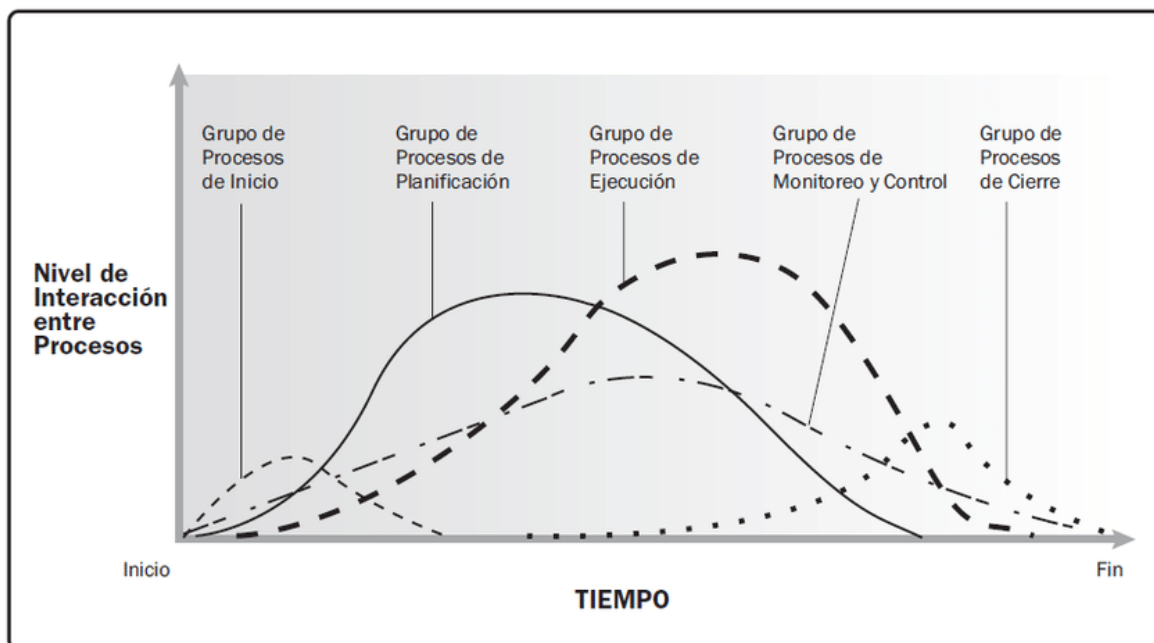


Figura 2.3 Interacciones entre los Grupos de Procesos dentro de un proyecto o fase. Fuente: PMBOK 6ª Edición.



### 2.1.1.5 Áreas de conocimiento

Además de los Grupos de Procesos, los procesos también se categorizan por Áreas de Conocimiento. Éstas son áreas identificadas definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen.

Por ejemplo hay tareas o procesos necesarios para planificar el presupuesto y otros para planificar el cronograma. Ambas pertenecen al grupo de procesos de Planificación pero unos están relacionados con el presupuesto y otros con el cronograma. Así podemos encontrar hasta 9 Áreas de Conocimiento agrupadas en relación a los grupos de procesos principales:

MATRIZ RELACIONAL DE GRUPOS DE PROCESOS Y ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS					
ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE PMI SELECCIONADAS	GRUPO DE PROCESOS DE INICIACIÓN	GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN	GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN	GRUPO DE PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE
<b>4- Gestión de la integración del Proyecto</b>	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el proyecto
<b>5-Gestión del Alcance del Proyecto</b>		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
<b>6-Gestión del Cronograma del Proyecto</b>		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
<b>7-Gestión de los Costes del Proyecto</b>		7.1 Planificar la Gestión de los Costes 7.2 Estimar los Costes 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costes	
<b>8-Gestión de la Calidad del Proyecto</b>		8.1 Planificar la Gestión de Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	

<b>9- Gestión de los Recursos del Proyecto</b>		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir el Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
<b>10-Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</b>		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
<b>11-Gestión de los Riesgos del Proyecto</b>		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar La Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
<b>12-Gestión de las Adquisiciones del Proyecto</b>		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
<b>13-Gestión de los Interesados del Proyecto</b>	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Tabla 2.1 Matriz relacional de Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento. Fuente: PMBOX 6ª Edición.

## 2.1.2 Adaptación de la Guía PMBOK

Como se ha mencionado anteriormente, se ha escogido la Guía del PMBOK 6ª Edición como guion para la gestión del proyecto debido a que existen varias metodologías para la dirección de proyectos, pero no es objeto de este trabajo analizar la mejor de ellas sino el estudio de los diferentes procedimientos que existen para llevar la dirección del proyecto a un nivel eficiente y comprensible.

La elección de esta guía se basa en el hecho de que estos procedimientos están estandarizados de tal manera que el presente TFM pueda ser un modelo para futuros proyectos dentro de la organización DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P., adaptable a la evolución de la dirección de proyectos según una entidad reconocida como el Project Management Institute. Por lo tanto lo que se busca con esta guía no es un modelo o plantilla, sino una referencia.

Para dirigir un proyecto se deben seleccionar los procesos de la dirección de proyectos, las entradas, técnicas, salidas y las fases del ciclo de vida adecuados. Esta actividad de selección se conoce como adaptación de la dirección de proyectos al proyecto, y se consigue con una coordinación entre todos los interesados.

La adaptación es necesaria porque cada proyecto es único, por ello no todas las pautas de la Guía PMBOK son recogidas en este trabajo ya que o no son necesarias o, por la tipología del proyecto, no son de gran aportación a la dirección del proyecto.

## 2.2 DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

### 2.2.1 Datos generales

<b>Proyecto:</b>	Proyecto para la implantación de un aparcamiento subterráneo de 82 plazas bajo la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt y urbanización de ésta.
<b>Objeto del encargo:</b>	Redacción y gestión de la ejecución de obra de nueva construcción.
<b>Emplazamiento:</b>	Plaça del Teatre, Vilassar de Dalt, 08340, Barcelona.
<b>Promotor:</b>	Promotor privado.
<b>Proyectista:</b>	DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.
<b>Estudio Topográfico:</b>	Agente externo.
<b>Estudio Geotécnico:</b>	Agente externo.
<b>Proyecto estructura:</b>	DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.

### 2.2.2 Información previa

<b>Datos del solar:</b>	<p>El ámbito de actuación se sitúa en la actual Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt, Barcelona. El emplazamiento limita por el Norte con la calle Baixada Font de la Teula, por el Este con el complejo de viviendas Can Manyé, por el Sur con el Teatre La Massa, y por el Oeste con un conjunto de viviendas unifamiliares.</p> <p>Tiene una superficie aproximada de de 1783,43 m<sup>2</sup>, contenida un perímetro poligonal irregular.</p> <p>La topografía del emplazamiento se caracteriza por ser muy abrupta, las calles Baixada Font de la Teula y Plaça del Teatre tienen unas pendientes de 25%y 22% respectivamente, en los tramos que conectan con la parcela del proyecto. Aun así la Plaça del Teatre está consolidada en una única cota, por lo que los desniveles dentro de la propia parcela quedan limitados a escalones aislados y en los encuentros con las calles antes mencionadas.</p>
<b>Preexistencias:</b>	<p>En la actualidad el uso del emplazamiento está destinado a la Plaça del Teatre.</p> <p>El margen Oeste de la Plaça se destina a una franja de aparcamiento en batería, con un total de 10 plazas. Para el acceso a éste, la plaza</p>

permite el paso de vehículos rodados, por la calle Plaça del Teatre, conectando las calles Baixada Font de la Teula y Àngel Guimerà.

Al sur del aparcamiento, se encuentra una zona de vegetación más espesa. Se concentra en un ámbito de suelo arenoso. En esta zona también se sitúa mobiliario urbano y una pequeña fuente.

La gran parte de la superficie de la plaza está destinada a juegos infantiles, con una superficie de 412 m<sup>2</sup> de arena en la que se ubica el mobiliario urbano, árboles de pequeño tamaño, juegos infantiles y una representación de volta catalana.

El margen Este se encuentra elevado 40 cm respecto a la cota general de la plaza. Este ámbito está rodeado de jardineras. Existe una rampa para salvar la diferencia de cota entre este ámbito y el resto de la plaza.

El acceso peatonal principal a la plaza se produce por las calles Baixada Font de la Teula y Àngel Guimerà, aunque también existen recorridos secundarios de acceso a la plaza pasando por el conjunto de viviendas Can Manyé.

El elemento singular del emplazamiento lo encontramos en el Teatre La Massa, construido en el año 1881 por el arquitecto valenciano Rafael Guastavino, el cual diseñó el edificio fiel a su estilo, utilizando la volta catalana como protagonista del espacio. En el año 2000 se realizó una rehabilitación del acceso al Centro Cultural del Teatro de la Massa por los arquitectos Ignasi Solà-Morales, Lluís Dilmé y Xavier Fabré. Posteriormente, en el año 2017 se rehabilita la fachada, agregando un nuevo acceso directo al teatro desde la plaza.

La red pública de servicios e instalaciones que se ven afectados por el proyecto se concentran a lo largo de la calle Baixada Font de la Teula, desviándose en sentido perpendicular hacia la actual calle Plaça del Teatre hasta conectar con la calle Àngel Guimerà.

**Antecedentes:**

Para la redacción del proyecto se ha tenido en cuenta el respeto al entorno y la recuperación del protagonismo del Teatre de La Massa en el emplazamiento. Todo ello se ha realizado teniendo en cuenta las reglas de la buena construcción y el cumplimiento de la normativa vigente.

### 2.2.3 Descripción del proyecto

**Descripción del edificio:**

El edificio proyectado corresponde a la tipología de equipamiento con uso aparcamiento, con dos plantas bajo rasante.

**Programa:** El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto es el correspondiente a uso aparcamiento. Se compone de 82 plazas de aparcamiento; núcleo de acceso peatonal compuesto por escaleras especialmente protegidas y ascensor; espacios destinados a instalaciones y rampas de acceso para vehículos. En relación a la Plaça del Teatre, el programa de uso propuesto en el proyecto mantiene los usos existentes, mejorándolos en algunos casos, como son las zonas verdes o las zonas de juego infantil.

**Marco legal:** El presente proyecto cumple los requisitos de todos los decretos del CTE, así como los de las normativas técnicas, de ámbito estatal, autonómico y municipal que le sea de aplicación.

**Normativa urbanística:** El planeamiento vigente es el POUM de Vilassar de Dalt, texto refundido, mayo del 2013.

El emplazamiento tiene una clave de zonificación de VJ. Plazas y jardines urbanos.

El proyecto no modifica los parámetros urbanísticos como son la edificabilidad, las alineaciones, la altura reguladora, la profundidad edificable o el uso.

**Geometría del Edificio:** El volumen se sitúa en la parte central de la parcela, desplazado hacia el límite noroeste. En este límite es donde se encuentra el mayor desnivel, así que se aprovecha para proyectar el acceso al aparcamiento, buscando la entrada más natural del vehículo.

El perímetro del aparcamiento es irregular, lo cual permite adaptarse a su entorno y respetar las cimentaciones de las construcciones adyacentes, en especial la del Teatre de La Massa.

El acceso rodado se produce a través de una superficie reglada con una pendiente máxima del 15%. La conexión entre planta -1 y -2 se produce a través de una rampa con una pendiente máxima del 20%. El aparcamiento cuenta con un núcleo vertical que comunica las dos plantas sótano con la plaza, el cual además concentra las salidas de humos y ventilación del aparcamiento.

La planta sótano -1 cuenta con 40 plazas de aparcamiento y una altura libre de 2,90m en la zona de acceso desde la calle y 2,50 en el resto de la planta. La planta sótano -2 contiene 42 plazas y 2,55m de altura en toda su superficie.

Tanto los planos del proyecto como la relación de superficies del proyecto se adjuntan en el Anexo IV al final de este trabajo.

## 2.2.4 Ciclo de vida del proyecto

La definición de este concepto se ha realizado en el apartado 2.1.1.2 de este trabajo, aun así se debe remarcar que es posible diferenciar diversos modelos de ciclo de vida de un proyecto que va desde el enfoque predictivo o clásico, donde el producto se define al principio del proyecto, pasando por el ciclo de vida iterativo o incremental, que definen fases que van incrementando el producto, hasta el ciclo de vida adaptativo o ágil, donde el producto se desarrolla tras múltiples iteraciones y el alcance detallado para cada iteración se define solamente en el comienzo de la misma.

Dado que el presente trabajo final de máster se realiza durante la redacción del proyecto, y en él deben plasmarse datos y conclusiones que tendrán lugar una vez entregado este documento, se decide utilizar un enfoque de ciclo de vida predictivo.

Para este tipo de ciclo de vida hay que tener en cuenta que los entregables del proyecto se definen al comienzo del proyecto y cualquier cambio en el alcance es gestionado de forma progresiva. Los procesos de Recopilar Requisitos, Definir el Alcance o Crear la EDT, se llevan a cabo al principio de la dirección del proyecto y se actualizan según sea necesario, utilizando el proceso integrado de gestión de cambios.

Antes de definir el ciclo de vida del proyecto, y posteriormente sus fases y subfases, es necesario entender la cadena de valor de un producto o servicio, ya que en el sector de la construcción existen variantes que son de relevancia a la hora de dirigir un proyecto constructivo desde su concepción hasta la entrega y cierre de la obra.

La cadena de valor es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al producto final, descrito y popularizado por Michael Porter en su obra, *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* [2].

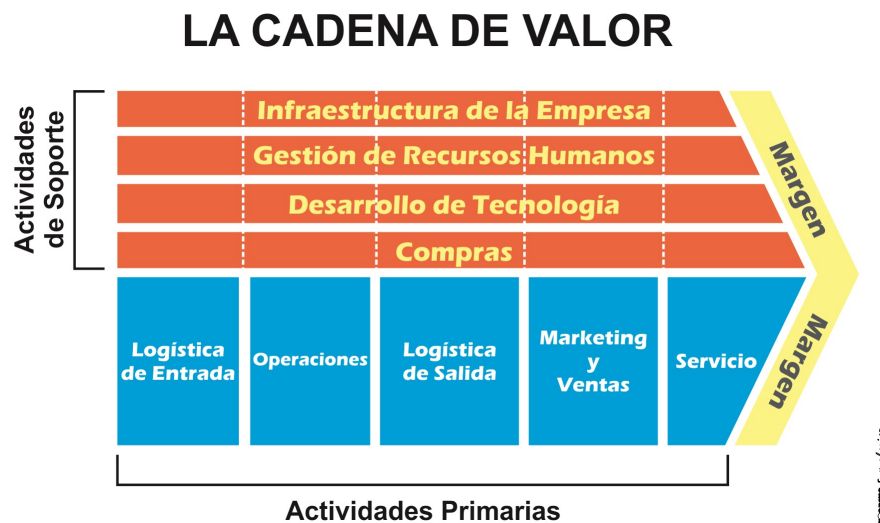


Figura 2.4 Cadena de valor. Fuente: *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (1985), Free Press, New York.

Según Porter la cadena de valor se entiende como un esquema en el que se incluirían las actividades primarias de la cadena y unas actividades de soporte o apoyo y la suma de todas ellas generan un margen de beneficios. En la figura 2.4 se puede observar la cadena de valor elaborada por Porter.

En el sector de la construcción la cadena de valor haría referencia al proceso de ejecución de una obra, es decir, desde el punto de vista del constructor, pero un proyecto constructivo no se limita a una obra en la mayoría de casos, sino que aparecen una serie de actividades previas relacionadas que pueden ir desde la primera toma de contacto con los clientes, pasando por la elaboración del proyecto y los trámites administrativos hasta el inicio de la ejecución de la obra. El profesor Esteban Lafuente, del Departamento de Organización de Empresas de la UPC, propuso una cadena de valor que contenía todas estas actividades [3]:

### ► Cadena de Valor propuesta para el sector de la construcción

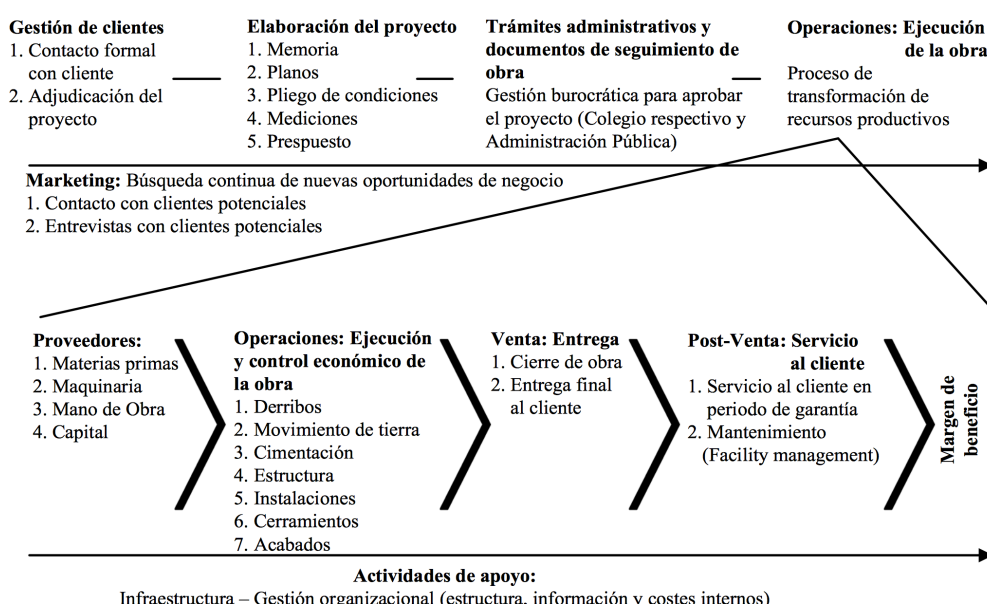


Figura 2.5 Cadena de valor para el Sector de la Construcción. Fuente: *Apuntes Recursos y Capacidades/Ciclo de Vida*, Dirección Estratégica (2018), Profesor Esteban Lafuente.

Para la elaboración del ciclo de vida y las fases del presente proyecto se tomará como base esta propuesta de cadena de valor (ver figura 2.5), ya que este trabajo se realiza siempre desde el punto de vista del Project Manager y su figura estará presente en todas las actividades previas a la ejecución de la obra así como en las posteriores.

#### 2.2.5 Grupo de procesos de la Dirección del Proyecto

Como se ha mencionado en el alcance del TFM, las áreas de conocimiento a desarrollar para la dirección de este proyecto son las de gestión del Tiempo, del Cronograma y de Costes. Observando el cuadro de relaciones entre áreas de conocimiento y grupos de procesos y, atendiendo a las necesidades particulares del proyecto, se deduce que los grupos de procesos principales que intervendrán en este estudio serán los que se observan en la tabla 2.2:

<b>MATRIZ RELACIONAL DE GRUPOS DE PROCESOS Y ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS</b>					
ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE PMI SELECCIONADAS	GRUPO DE PROCESOS DE INICIACIÓN	GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN	GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN	GRUPO DE PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE
<b>4- Gestión de la integración del Proyecto</b>	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto			4.7 Cerrar el proyecto
<b>5-Gestión del Alcance del Proyecto</b>		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
<b>6-Gestión del Cronograma del Proyecto</b>		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
<b>7-Gestión de los Costes del Proyecto</b>		7.1 Planificar la Gestión de los Costes 7.2 Estimar los Costes 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costes	

Tabla 2.2 Matriz relacional de Grupos de Procesos y Áreas de conocimiento del proyecto a estudiar

Aunque la Gestión de la Integración del Proyecto no forma parte de este trabajo, los procesos de entrada para el resto de áreas pueden incluir tareas de esta área de conocimiento como son la realización del Acta de Constitución, el Plan para la Dirección del Proyecto o el Cierre del proyecto.

### 2.2.6 Fases del Proyecto

Las fases del proyecto se describirán y justificarán en apartados posteriores como al que pertenece la creación de la EDT.



## 2.3 GESTIÓN DEL ALCANCE

La Gestión del Alcance permite garantizar que el proyecto incluya el trabajo requerido para obtener un proyecto exitoso, es decir, el seguimiento de este apartado permite definir y controlar que se incluye y qué no en el proyecto.

El PMBOK nos indica una serie de seis procesos para completar la Gestión del Alcance del Proyecto, los cuales se describen a continuación [1]:

### 5.1 Planificar la Gestión del Alcance

### 5.2 Recopilar Requisitos

### 5.3 Definir el Alcance

### 5.4 Crear la EDT

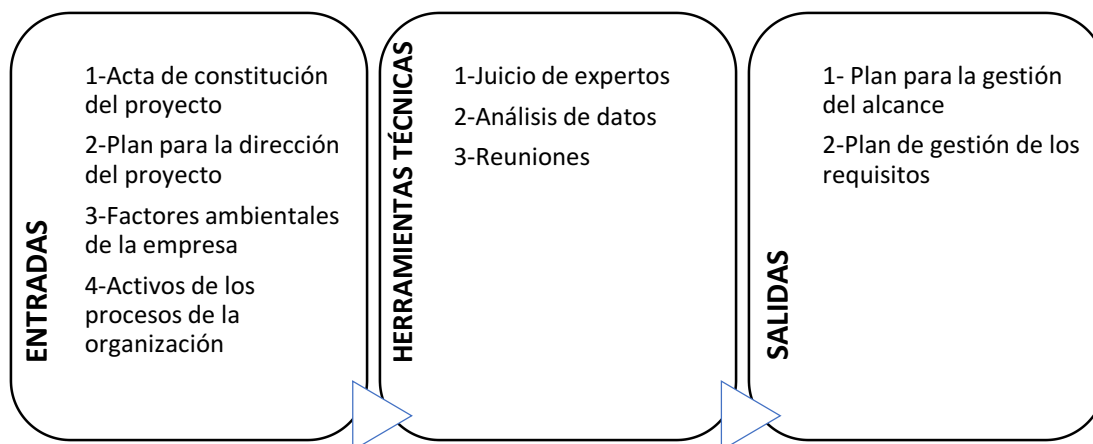
### 5.5 Validar el Alcance

### 5.6 Controlar el Alcance

Debido a los tiempos de gestión del proyecto, se desarrollarán los cuatro primeros puntos, completando los documentos que sean necesarios para obtener los resultados deseados.

#### 2.3.1 Planificar la Gestión del Alcance

Mediante la planificación del alcance del proyecto será posible describir la definición, el desarrollo y el monitoreo del alcance. Para obtener estos resultados es necesario resolver el proceso siguiente [1]:



Se procede a generar los entregables de entrada para generar el Plan para la Gestión del Alcance y de Requisitos.

### 2.3.1.1 Acta de constitución del proyecto

El acta de constitución del proyecto, es el documento mediante el cual se formaliza el inicio formal a un proyecto. Para iniciar el desarrollo del acta de constitución del proyecto se debe asignar el gerente del proyecto, al cual se le otorga la autoridad y responsabilidad necesaria para llevarlo a cabo.

Se realizarán una serie de reuniones entre el gerente del proyecto, la dirección del proyecto, la administración y el promotor para definir el diseño preliminar del proyecto, un presupuesto previo, un cronograma general y una serie de requerimientos futuros para la aprobación final del proyecto. Por otro lado se establecerán las condiciones de financiamiento y los trámites legales necesarios para el encaje de un proyecto singular que envuelve al ámbito público y privado.

Con la información establecida se procede a formalizar el Acta de Constitución del Proyecto el cual será aprobado por la todas las partes.

El contenido del acta de constitución del proyecto debe constar por lo menos por la siguiente información:

- Información del proyecto
- Propósito del proyecto
- Descripción del proyecto
- Alcance del proyecto
- Objetivos
- Requerimientos
- Riesgos iniciales
- Cronograma de hitos
- Presupuesto estimado
- Stakeholders
- Requisitos de aprobación
- Asignación de gerencia y recursos
- Firma y aprobación.

Características del Acta de Constitución:

- El acta de constitución del proyecto reconoce formalmente la existencia del proyecto, una vez se encuentre aprobada y firmada por el patrocinador y el gerente del proyecto.
- El acta de constitución del proyecto provee los objetivos y requisitos de alto nivel para el proyecto.
- El acta de constitución del proyecto identifica las restricciones y los riesgos de alto nivel.
- El proceso de creación del acta de constitución revela supuestos sobre el proyecto que el gerente del proyecto después puede abordar en la recopilación detallada de requisitos, la definición del alcance y los esfuerzos de gestión de los riesgos.

## Acta de constitución del proyecto

### *Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt*

CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

## INFORMACIÓN DEL PROYECTO

### Datos

Empresa / Organización	DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.
Proyecto	<b>Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt</b>
Fecha de preparación	02 de Mayo de 2018
Cliente	Privado
Patrocinador principal	Promotor
Gerente de proyecto	Project Manager DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.

### Propósito del proyecto

El propósito es la gestión eficiente del proyecto de implantación del aparcamiento, especialmente en las áreas de Gestión del Alcance, Gestión de Costes y poniendo énfasis en la Gestión del tiempo, debido a que la tipología del proyecto y sus stakeholders conllevan a la aparición de unos hitos cronológicos que condicionan su ejecución.

### Descripción del proyecto

Implantar un aparcamiento de dos plantas y 82 plazas de parquin bajo la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt, así como urbanizar el espacio público que se crea sobre él.

### Alcance del proyecto

- Gestionar eficientemente los trámites con la administración y servicios afectados para obtener sus aprobaciones y adaptar el proyecto a sus necesidades.
- Planificar el ciclo de vida del proyecto, planteando fases que se ajusten a los intereses y necesidades de los Stakeholders.
- Resolver de manera eficiente las afectaciones colindantes al emplazamiento, realizando un estudio de los tiempos que minimice los daños.
- Estudiar los impactos de la gestión de tiempos en el resto de áreas de conocimiento.
- Planificar y ejecutar la obra dentro de los criterios anteriormente descritos y reduciendo las posibles pérdidas.

## Objetivos

Objetivo	Indicador de éxito
<b>Alcance</b>	
Planificar y gestionar la colaboración entre las posibles entidades que participan en la concepción del proyecto básico y el proyectista para evitar dilataciones en la entrega de informes de conclusiones.	Entrega del proyecto básico antes del 31 de Diciembre.
<b>Cronograma</b>	
Evitar retrasos en el inicio de la obra.	Adjudicación de contratista antes del 15 de Mayo.
Finalizar la ejecución de la estructura del aparcamiento en la fecha prevista para comenzar la urbanización de la plaza.	Reducir en menos del 10% los días de retraso de entrega de la estructura.
<b>Costes</b>	
Reducir el aumento de los costes de la ejecución de la obra.	Aumento del límite del presupuesto inferior al 5%.

## REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL

### Requerimientos del proyecto

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflejar todas las demandas operacionales que dan origen al proyecto.</li> <li>• Priorizar las necesidades o capacidades que deben otorgar los bienes y servicios asociados al proyecto.</li> <li>• Satisfacer las necesidades específicas de los Stakeholders en todas las fases.</li> <li>• Minimizar los incrementos de tiempo y costes durante el desarrollo del proyecto.</li> </ul>
--

### Riesgos iniciales de alto nivel

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desacuerdos con los servicios afectados, bomberos o administración pública.</li> <li>• Desconformidad de los vecinos y usuarios de la plaza.</li> <li>• Retraso de las fases establecidas.</li> <li>• Afectación de las edificaciones colindantes a la obra.</li> <li>• Aumento de los costes del proyecto.</li> <li>• Mala ejecución de las obras.</li> <li>• Incumplimiento del contrato por parte del contratista.</li> <li>• Requerimientos legales no contemplados dado el carácter semipúblico de la obra que dificulten llevar a cabo el proyecto o alguna de sus fases.</li> </ul>
---

### Cronograma de hitos principales

Hito	Fecha tope
Entrega del proyecto básico adaptado a las demandas de los servicios afectados	31/12/2018
Entrega del proyecto ejecutivo	28/02/2019
Adjudicación y firma del contrato	31/05/2019
Finalización de la estructura del parquin	28/02/2020

### Presupuesto estimado

2.000.000 € asumido en su totalidad por el promotor.
--

#### Lista de Interesados (stakeholders)

Nombre	Rol	Contacto
Cliente	Encarga y financia el proyecto	
Ayuntamiento	Administración pública	
2GV Arquitectura	Project Manager: Planificación, redacción y dirección facultativa del proyecto	
Departamento de Bomberos	Evaluación de la protección contra incendios del proyecto	
Servicio Aguas	Servicio afectado	
Servicio Alcantarillado	Servicio afectado	
Servicio electricidad	Servicio afectado	
Servicio Basuras	Servicio afectado	
Adjudicatario de las obras	Contratista: Dirección de ejecución de las obras.	
Vecinos	Periodo de reclamaciones y aclaraciones. Afectados por las restricciones de circulación de la obra.	

#### Requisitos de aprobación del proyecto

El diseño arquitectónico y costes del proyecto deben estar dentro de las necesidades del Promotor.  
El proyecto deber responder a los requisitos exigidos por la administración.

#### Asignación del gerente de proyecto y nivel de autoridad

##### Gerente de proyecto

Nombre	Cargo	Departamento / División
Project Manager 2GV	Proyecto Manager	DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.

##### Niveles de autoridad

Área de autoridad	Descripción del nivel de autoridad
Decisiones de personal (Staffing)	Posibilidad de tomar decisiones respecto a la dedicación del personal relacionado al proyecto
Gestión de presupuesto y de sus variaciones	Aprobación de cargos adicionales a los inicialmente estipulados
Decisiones técnicas	Aprobación de las decisiones en fase de redacción y ejecución del proyecto,
Resolución de conflictos	Posibilidad de toma de decisiones sobre el relacionamiento de los stakeholders
Ruta de escalamiento y limitaciones de autoridad	Posibilidad de tomar decisiones sobre el nivel de tiempo de ejecución del proyecto.

#### Personal y recursos preasignados

<b>Recurso</b>	<b>Departamento / División</b>	<b>Rama ejecutiva (Vicepresidencia)</b>
Project Manager 2GV 1	DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	Project Manager
Socio 2GV 2	DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	Socio Arquitecto
Arquitecto 2GV 1	DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	Arquitecto
Arquitecto 2GV 2	DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	Arquitecto
Estructurista 2GV	DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	Estructurista
Subcontratación ingeniería	Subcontratación	Ingeniero de instalaciones
Subcontratación topografía	Subcontratación	Estudio Topográfico
Subcontratación geotecnia	Subcontratación	Estudio Geotécnico
Administración actuante	Ayuntamiento	Funcionario público
Contratista	Constructora adjudicada	Constructor

#### Aprobaciones

<b>Patrocinador</b>	<b>Fecha</b>	<b>Firma</b>
<b>Administración actuante</b>	<b>01/11/2018</b>	
<b>Project Manager</b>	<b>01/11/2018</b>	

#### 2.3.1.2 Plan de Dirección del Proyecto

El Plan para la Dirección del Proyecto es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los componentes del plan y consolidarlos en un plan integral para la dirección del proyecto. Con ello se consigue un documento que define las bases para todo el trabajo del proyecto así como las maneras en las que se realizarán dichos trabajos.

El contenido del plan para la dirección del proyecto varía en función del área de aplicación y de la complejidad del proyecto. La guía del PMBOK indica que para la planificar la gestión del alcance es necesario tener como documento de entrada un Plan de Dirección del Proyecto con los siguientes contenidos:

- Plan para la gestión de calidad
- Descripción del ciclo de vida del proyecto
- Enfoque de desarrollo

## Plan para la Dirección del Proyecto

### *Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt*

CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

### Ciclo de Vida del Proyecto y Enfoque Multifase

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO		ENFOQUE MULTIFASE	
Fase del Proyecto	Entregable principal de la fase	Consideraciones para la iniciación de la fase	Consideraciones para el cierre de la fase
1.0 Preliminares	-Contrato cliente -Presupuesto estimado -Anteproyecto -Convenio urbanístico		Será necesaria la aprobación del promotor y del ayuntamiento.
2.0 Redacción del proyecto	-Proyecto Básico -Proyecto Ejecutivo	Para iniciar esta fase es necesario la firma del contrato del promotor y la formalización del anteproyecto.	Aprobación de bomberos.
3.0 Licitación	-Contrato adjudicatario	El inicio de la fase depende del visado y aprobación del proyecto ejecutivo.	Elección de contratista que cumpla los requisitos estipulados.
4.0 Ejecución de las obras	-Inicio de obras	Es necesario la firma del contrato para iniciar las obras.	Control de calidad de las partidas de obra y CFO.
5.0 Cierre	-CFO	Obras finalizadas y pruebas de calidad realizadas.	Firma de todas los Stakeholders.

### Procesos de Gestión del Proyecto

Proceso	Nivel de implantación	Entradas	Modo de trabajo	Salidas
Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Una sola vez al inicio del proyecto	-Contrato -Enunciado de trabajo del proyecto	Mediante reuniones entre el patrocinador y el Project Manager.	-Acta de constitución del Proyecto
Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto (preliminar)	Una sola vez, al inicio del proyecto	-Acta de constitución del proyecto. -Enunciado de trabajo de proyecto.	Mediante reuniones entre el patrocinador y el Project Manager.	-Enunciado del Alcance del Proyecto (preliminar).

Desarrollar el Plan de Dirección del Proyecto	Al inicio del proyecto. Posibilidad de actualizaciones.	-Enunciado del Alcance del Proyecto (preliminar).	Reuniones del equipo del proyecto.	-Plan de Dirección del Proyecto.
Planificación del Alcance.		-Acta de Constitución del Proyecto. -Enunciado del Alcance del Proyecto (preliminar). -Plan de Dirección del Proyecto.	Reuniones del equipo del proyecto.	-Plan de Gestión del Alcance.
Crear EDT		-Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.	Reuniones del equipo del proyecto, Redactar el Diccionario EDT.	-EDT -Diccionario EDT
Desarrollar el Cronograma		-Enunciado del Alcance del Proyecto. -Plan de Dirección del Proyecto.	Reunión del equipo del proyecto. Estimación de duración de actividades.	-Cronograma del Proyecto. -Plan de Dirección del Proyecto (actualizaciones) -Calendario del Proyecto.
Preparación del Presupuesto de Costes.		-Enunciado del Alcance del Proyecto. -EDT -Diccionario EDT. -Plan de Gestión de Costes.		-Línea Base de Coste. -Plan de Gestión de Costes (actualizaciones)
Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto		-Plan de Dirección del Proyecto. -Acciones correctivas aprobadas. -Solicitudes de Cambio aprobadas.	Reuniones de coordinación. Reuniones de información del estado del proyecto.	-Productos entregables. -Solicitudes de Cambio implementadas. -Acciones correctivas implementadas. -Informe sobre el desempeño del trabajo.
Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto.	Durante todo el desarrollo del proyecto.	-Plan de Dirección del Proyecto. -Información sobre el	Reuniones de coordinación. Reuniones de información del	-Acciones correctivas recomendadas.



		rendimiento del trabajo.	estado del proyecto.	
Informar del Rendimiento	A partir de la ejecución del proyecto.	-Información sobre el rendimiento del trabajo. -Mediciones de rendimiento. -Plan de Dirección del Proyecto. -Solicitudes de Cambio aprobadas,	Informar del desempeño del proyecto.	-Informes de rendimiento. -Acciones correctivas recomendadas.

### Enfoque de Trabajo

El proyecto ha sido planificado de tal manera que el equipo del proyecto conoce claramente los objetivos y las responsabilidades de los entregables que tienen a su cargo.

A continuación se detalla el proceso a seguir para realizar el trabajo del proyecto:

- 1- Inicialmente el equipo del proyecto se reúne para definir cuál será el alcance del proyecto.
- 2- Se establecen los documentos de gestión del proyecto necesarios que respaldan los acuerdos tomados por el equipo del proyecto.
- 3- Se establecen las responsabilidades y roles del equipo de proyecto, y las fechas en que deberán estar listos los entregables.
- 4- Se realizan reuniones semanales del equipo del proyecto para informar cual es el estado del proyecto, en términos de coste, calidad y tiempo. En estas reuniones se presentará el Informe de Desempeño del Proyecto.
- 5- Al término del proyecto se verifica la entrega de todos los entregables, y se redactan los documentos de cierre del proyecto.

### Gestión de Líneas Base

El informe de desempeño del proyecto son unos documentos que se presentarán semanalmente en la reunión de coordinación del equipo e incluirá:

-Estado actual del proyecto:

- 1- Situación del Alcance: Avance Real y Avance Planificado.
- 2- Eficiencia del Cronograma hasta el momento.
- 3- Eficiencia de costes hasta el momento.
- 4- Cumplimiento de los objetivos de calidad.

-Informe de progresos:

- 1- Alcance de la Fase
- 2- Valor Ganado Planificado de la Fase y Valor Ganado Real.
- 3- Coste Planificado de la Fase y Coste Real.
- 4- Eficiencia del Cronograma de la fase.

-Pronósticos:

- 1- Pronóstico del coste.
- 2- Pronóstico del tiempo.

-Problemas y asuntos pendientes que deban ser tratados.

-Curva S del proyecto.

### Comunicación entre Stakeholders

Necesidades de comunicación de Stakeholders	Técnicas de comunicación a utilizar
Documentación de la Gestión del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones del equipo del proyecto para definir el alcance del mismo.</li> <li>- Distribución de los documentos de Gestión del proyecto a todos los miembros del equipo mediante una versión impresa y por correo electrónico.</li> </ul>
Reuniones de coordinación de actividades del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones del equipo del proyecto que son convocadas por el Project Manager según se crean necesarias donde se definirán cuáles son las actividades que se realizarán.</li> <li>- Todos los acuerdos tomados por el equipo del proyecto deberán ser registrados en el Acta de Reunión de Coordinación, la cual será distribuida por correo electrónico al equipo del proyecto.</li> </ul>
Reuniones de información del estado del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones semanales del equipo del proyecto donde el Project Manager deberá informar al patrocinador y demás involucrados.Cuál es el avance real del proyecto en el periodo respectivo.</li> </ul>
Informe de Desempeño del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento que será distribuido al equipo de proyecto en la reunión de coordinación semanal, y enviado por correo electrónico.</li> </ul>

### Revisiones Claves de Gestión

Tipo de revisión de gestión	Contenido	Extensión o Alcance
Reuniones de coordinación del Equipo del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión del Acta de reunión anterior.</li> <li>-Presentación de entregables</li> </ul>	La reunión será convocada por el Project Manager. Se informará el estado de los pendientes del proyecto. Se establecerán las siguientes actividades a realizar
Reunión semanal de información del Estado del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión del Acta de reunión anterior.</li> <li>-Informe de Desempeño del Proyecto.</li> </ul>	La reunión se realizará todos los miércoles. Deberán asistir todos los miembros del equipo del proyecto. Se revisará el informe semanal del estado del proyecto.
Reuniones con el cliente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Establecer agenda según los requerimientos del cliente.</li> </ul>	El cliente convocará a una reunión al Project Manager para establecer acuerdos de mejora en el desarrollo del programa.

Comunicaciones informales	-Solicitar feedback del desarrollo de las sesiones del programa de capacitación.	Conocer los detalles del desarrollo de las sesiones. Establecer acuerdos para la mejora del servicio de programa.
---------------------------	--	---

#### Línea Base y Planes Subsidiarios

LÍNEA BASE		PLANES SUBSIDIARIOS	
Documento	Adjunto (Si/No)	Tipo de Plan	Adjunto (Si/No)
Línea Base del Alcance	Sí	Plan de Gestión del Alcance	SI
		Plan de Gestión de Requisitos	SI
		Plan de Gestión del Tiempo	SI
Línea Base del Tiempo	Sí	Plan de Gestión de Costes	SI
		Plan de Gestión de Calidad	NO
		Plan de Mejora de Procesos	NO
Línea Base del Coste	Sí	Plan de Recursos Humanos	NO
		Plan de Gestión de Comunicaciones	NO
		Plan de Gestión de Adquisiciones	NO

#### 2.3.1.3 EEFs y OPAs

Los factores ambientales de la empresa (EEFs) hacen referencia a las influencias dentro del entorno del proyecto que pueden tener un impacto favorable o desfavorable sobre él. Los EEFs se originan fuera del ámbito de la organización o del proyecto.

Los activos de los procesos de la organización, también conocidos como los OPAs, se definen como las influencias internas a la organización, que pueden surgir dentro de ella, de un programa o proyecto o por una combinación de estos. La figura 2.6 muestra el desglose de las influencias según el PMBOK [1].

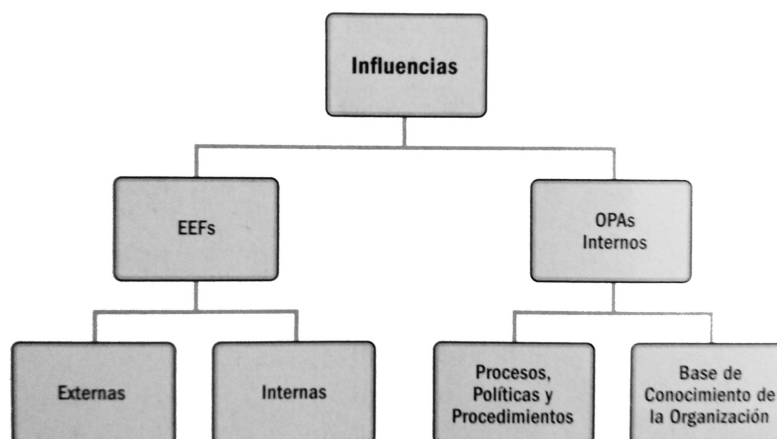
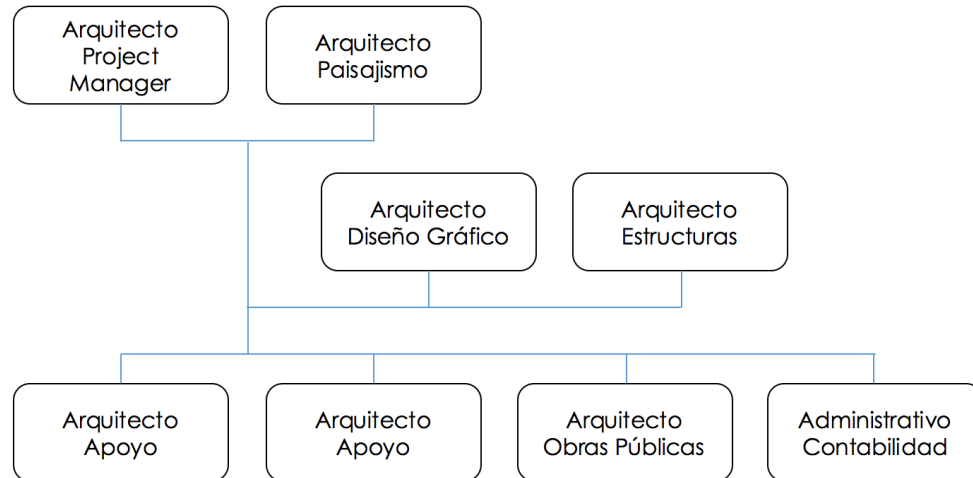


Figura 2.6 Influencias del Proyecto. Fuente: PMBOK 6ª Edición

### EFFs internos a la organización

- Cultura, estructura y gobernanza de la organización:

La empresa está formada por un equipo de 8 profesionales sin departamentos acotados, con un liderazgo compartido y personal polivalente. Debido a que es un despacho técnico, las tareas de diseño del proyecto se realizan internamente junto al cálculo estructural. En el esquema siguiente se define la estructura del equipo:



- Distribución geográfica de instalaciones y recursos:

Las instalaciones de la empresa se encuentran en el centro de Barcelona, en donde se desarrolla todas las fases previas a la obra. Dada la naturaleza del proyecto y su emplazamiento los 25 km de distancia entre el centro de trabajo y la obra no se consideran un factor determinante en la planificación.

- Disponibilidad de recursos:

El diseño del proyecto se efectuará en la propia organización mediante tecnología BIM para facilitar la coordinación con el contratista y posibles subcontratadas (ingeniería).

Los documentos generados se entregarán de forma telemática y física según los requerimientos de la Administración.

Todos los miembros del equipo involucrados en el proyecto tienen libertad de acceso a la información del proyecto mediante servidores internos seguros.

- Infraestructuras:

La organización cuenta con un establecimiento con el equipamiento y materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto así como un RACK con sistemas punteros que permiten llevar a cabo el trabajo y la comunicación del equipo de forma eficiente.

### **EFFs externos a la organización**

- Condiciones de mercado: No es influyente dada la naturaleza del proyecto.
- Influencias y asuntos de índole social y cultural:

El calendario electoral 2019 para la alcaldía de Vilassar de Dalt puede influir en la gestión de tiempos del proyecto debido a posibles cambios del personal de la administración, entre los que se encuentran los técnicos municipales.

La Plaça del Teatre y el propio teatro son parte del patrimonio del municipio, por lo que las percepciones de los ciudadanos respecto a esta actuación pueden afectar en su concepción.

Debido a que el emplazamiento forma parte de los espacios destinados a actos culturales y sociales de Vilassar de Dalt, la influencia del calendario de actividades es un influyente de peso en la planificación del proyecto.

- Estándares gubernamentales:

Entidades reguladoras relacionadas con el producto, producción, medio ambiente, calidad o cierre del proyecto.

- Elementos ambientales físicos:

Los principales elementos ambientales físicos son la topografía y tejido del emplazamiento, que puede llegar a dificultar el acceso a la obra en ciertas fases de la misma, y la climatología en las primeras etapas de la ejecución donde la exposición es más elevada.

### **OPAs (Activos de los procesos de la organización)**

Los OPAs abarcan alguno o todos los activos relativos a procesos de las organizaciones participantes en el proyecto que pueden usarse para influir en el éxito del proyecto. Debido a que son internos a la organización, los miembros del equipo pueden actualizar los OPAs a lo largo del proyecto. Se suelen agrupar en dos categorías:

#### **Procesos, políticas y procedimientos:**

- Estándares específicos de la organización: Políticas de seguridad y salud, éticas y de dirección de proyecto.
- Plantillas de documentos.
- Guías y criterios para los procedimientos de la empresa.
- Procedimientos de control de cambio.
- Procedimientos de control financiero.
- Control de recursos.
- Procedimientos para aprobar y emitir autorizaciones de trabajo.
- Evaluaciones del proyecto.
- Aceptación de entregables.

#### **Información histórica y base de conocimientos de lecciones aprendidas**

- Codificación del conocimiento adquirido.
- Información sobre rendimiento financiero.
- Archivos de proyectos anteriores.

### 2.3.1.2 Plan para la Gestión del Alcance

El plan de Gestión del Alcance del proyecto es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado el alcance.

- El proceso para elaborar el enunciado del proyecto
- El proceso que permite la creación de la EDT
- El proceso que establece como se aprobará y conservará la línea base del alcance.
- El proceso que especifica cómo se obtendrá la aceptación formal de los entregables del proyecto que se hayan completado.

Dependiendo de las necesidades del proyecto, el plan de gestión del alcance del proyecto puede ser formal o informal, muy detallado o más genérico. En la siguiente figura se muestra el flujo de datos así como la salida de la planificación de la gestión del alcance.

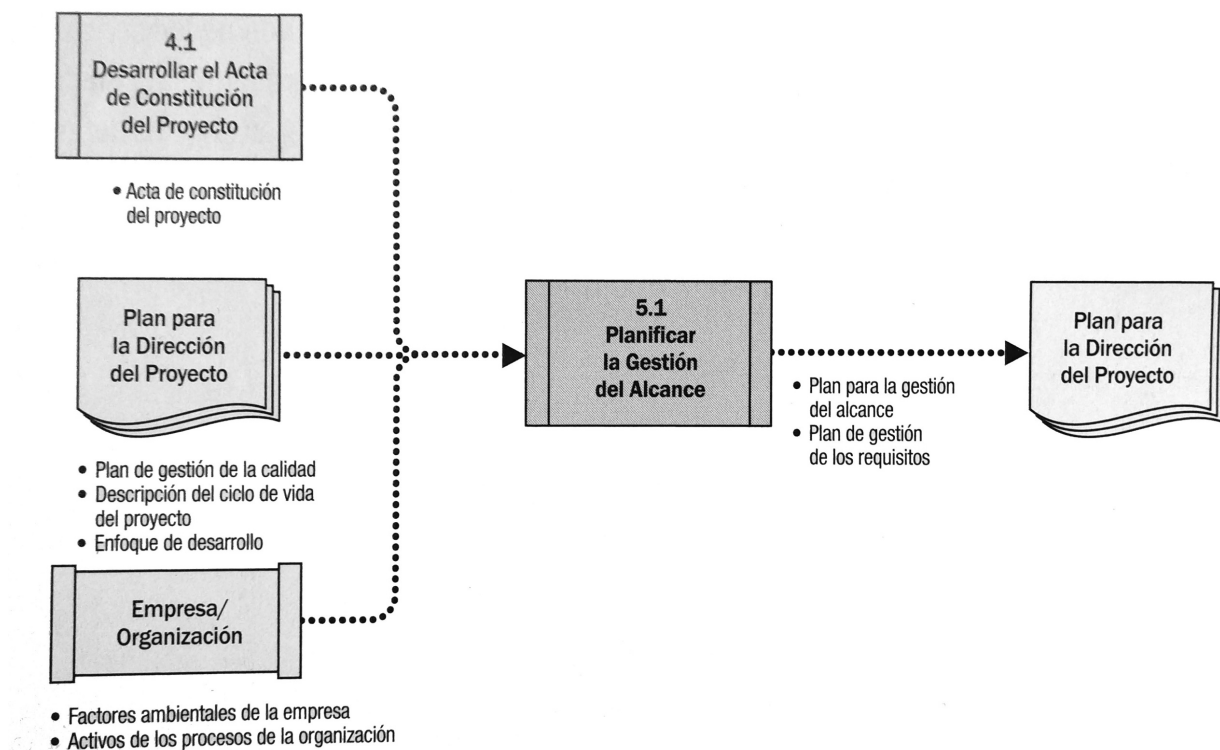


Figura 2.7 Influencias del Proyecto. Fuente: PMBOK 6ª Edición

## Plan para la Gestión del Alcance

### *Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt*

CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

### Proceso de Definición del Alcance

La definición del Alcance del proyecto se desarrollará de la siguiente manera:

- En la reunión de equipo de proyecto, tanto el equipo de proyecto como el patrocinador revisarán el Enunciado del Alcance del proyecto preliminar, el cual servirá como base.

### Proceso para la elaboración de la EDT

Los pasos para la elaboración de la EDT son los siguientes:

- El EDT del proyecto será estructurado de acuerdo a la herramienta de descomposición, identificándose primeramente los principales entregables, que en el proyecto actúan como fases. En el proyecto encontramos 4 fases, una de ellas (Ejecución de las obras) con 3 subfases.
- Identificado los principales entregables, se procede con la descomposición del entregable en paquetes de trabajo.
- La organización utiliza para la elaboración de la EDT la herramienta MS Project.

### Proceso para la elaboración del Diccionario de la EDT

Se desarrollará en base a la información de la EDT y se seguirán los siguientes pasos:

- La elaboración del diccionario se hace mediante un plantilla diseñada por el Project Manager.
- Se identifican las siguientes características de cada paquete de trabajo:
  - 1- Se detalle el objetivo del paquete.
  - 2- Se hace una descripción breve del paquete de trabajo.
  - 3- Se describe el trabajo a realizar para la elaboración del entregable, como son el enfoque de elaboración y las actividades para elaborar cada entregable.
  - 4- Se establece la asignación de responsabilidad.
  - 5- Se establecen posibles fechas de inicio y fin del paquete, o hito importante en su defecto
  - 6- Se describe cuáles son los criterios de aceptación.

### Proceso para la verificación del Alcance

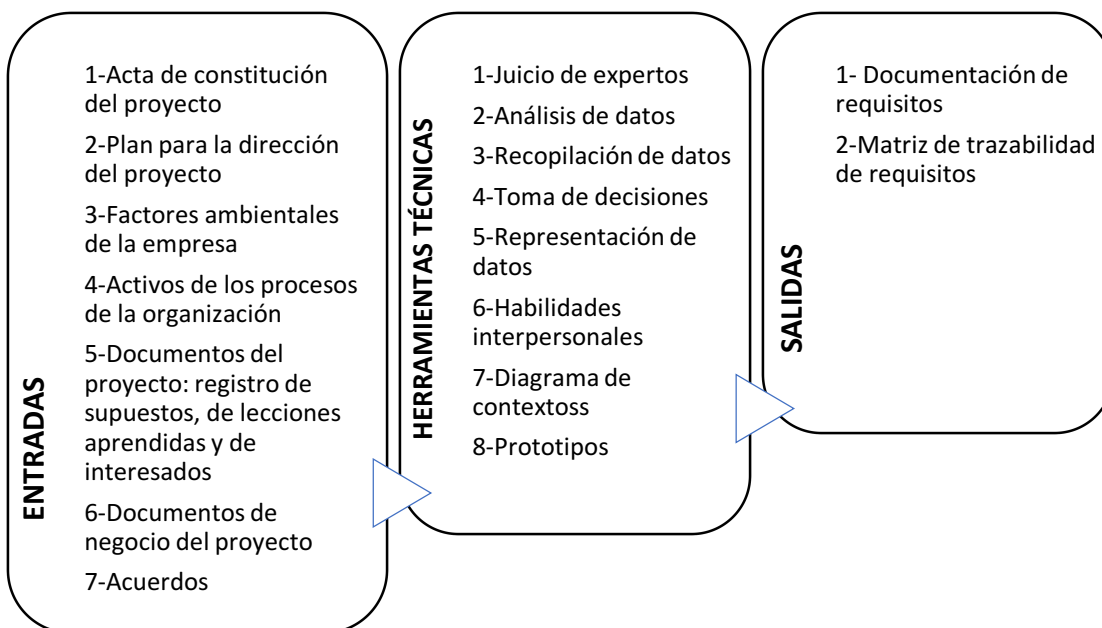
Al término de la elaboración de cada entregable, éste debe ser presentado al patrocinador del proyecto, el cual se encargará de aprobar o presentar las observaciones del caso. Si el entregable es aprobado, será enviado al promotor.

### Proceso para el control del Alcance

- 1- El Project Manager se encarga de verificar que el entregable cumpla con lo acordado en la Línea Base del Alcance. Si el entregable es aprobado será enviado el promotor, pero si no lo es, será devuelto a su responsable junto con una Hoja de Correcciones.
- 2- El promotor, o en su defecto el ayuntamiento, también puede presentar observaciones respecto al entregable, para lo cual requerirá una reunión con el Project Manager para presentar sus requerimientos. De lograrse la aceptación del Cliente y de tratarse de un entregable muy importante, se requerirá la firma de un Acta de Aceptación del entregable.

### 2.3.2 Recopilar Requisitos

El Project Management Institute define la recopilación de requisitos como el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto. Este es un proceso que ayuda a definir el alcance del producto y del proyecto[1].





### 2.3.2.1 Documentación de requisitos

La documentación de requisitos describe cómo los requisitos individuales cumplen con las necesidades de negocio del proyecto. Los requisitos pueden comenzar a un alto nivel e ir convirtiéndose gradualmente en requisitos más detalladas, conforme se va conociendo más información acerca de ellos.

Los requisitos pueden agruparse en las siguientes categorías:

- Requisitos del negocio
- Requisitos de los interesados
- Requisitos de las soluciones (funcionales o no funcionales)
- Requisitos de transición y preparación
- Requisitos del proyecto
- Requisitos de calidad

La ficha siguiente es un ejemplo de asignación de requisitos del proyecto:

#### Documentación de requisitos

##### *Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt*

CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

#### Necesidad del Negocio

- Obtener ingresos para la empresa
- Ofrecer un buen servicio al cliente, promoviendo la cultura de la organización y que establezca posibles vínculos para el futuro.

#### Objetivos del Negocio

- Cumplir los requerimientos del cliente para el desarrollo del producto, gestionando la cooperación con los usuarios y la administración del municipio.
- Cumplir con los requisitos de calidad del proyecto y con el presupuesto sugerido en el periodo de tiempo acordado.

### Requisitos funcionales

Requisitos funcionales			
Stakeholder	Prioridad	Requerimientos	
		Código	Descripción
Cliente	Alto	RE01	Diseño de un aparcamiento para el teatro con capacidad suficiente para los usuarios.
	Alto	RE02	Dar comienzo a la obra en un plazo inferior de 10 meses desde la reunión inicial.
	Muy Alto	RE03	Derecho de explotación final del aparcamiento.
Ayuntamiento	Alto	RE04	Encajar el cronograma de la obra con el programa electoral.
	Muy Alto	RE05	Mantenimiento asequible de la plaza.
	Muy Alto	RE06	La administración como director ejecutivo de la obra.
Bomberos	Muy Alto	RE07	Recorridos de evacuación y equipamiento de control de humos de acuerdo a sus requerimientos.

### Requisitos no funcionales

Requisitos no funcionales			
Stakeholder	Prioridad	Requerimientos	
		Código	Descripción
DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	Muy Alto	RE08	Cumplir con los acuerdos presentados en la propuesta, respetando los requerimientos del cliente.
	Muy Alto	RE09	El proyecto debe ser rentable y ejecutarse en el tiempo previsto.

### Requisitos del Proyecto

Requisitos del Proyecto			
Stakeholder	Prioridad	Requerimientos	
		Código	Descripción
DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	Alto	RE10	Entrega del proyecto ejecutivo antes del mes de Marzo del 2019
	Muy Alto	RE11	Finalizar la estructura del parquin como inicio de la urbanización de la plaza

### Criterios de Aceptación

Criterios de Aceptación	
Conceptos	Criterios
1. Técnicos	Las fases deben sucederse de acuerdo a lo establecido
2. De calidad	Se debe lograr la satisfacción del cliente a un nivel mínimo del 80%.
3. Administración	Aprobación de todos los entregables.
4. Comerciales	Cumplir los acuerdos del Contrato.
5. Sociales	Aprobación de la vecindad para ejecutar las obras.

### Impacto en otras entidades

- Mejora de las condiciones del Teatre la Massa mediante la dotación de un aparcamiento de 82 plazas.
- Mejora de las circulaciones y gestión de estacionamientos para la ciudad de Vilassar de Dalt.

### 2.3.2.2 Matriz de Trazabilidad de Requisitos

La matriz de trazabilidad es una herramienta que permite vincular los requisitos del producto desde su origen hasta los entregable finales que satisfacen.

La matriz de requisitos ayuda a asegurar que cada requerimiento agrega valor al negocio, mostrándote el vínculo entre requisitos, necesidades de negocio y objetivos de proyecto. De esta forma es posible hacer un seguimiento durante el ciclo de vida del proyecto, mejorando la ingeniería de requisitos al asegurar que estos sean entregados según especificaciones. Debe contar con una serie de elementos y algunos de los más significativos son:

- Identificación del requisito.
- Interesado o destinatario del requisito.
- Nivel de prioridad: no todos los requisitos tienen la misma importancia. Los hay primarios, secundarios y terciarios en función del valor que supongan para el proceso en su conjunto. La matriz debe dejar claro este dato.
- Descripción del requisito.
- Nivel de complejidad: lo más habitual es que el requisito se defina como de complejidad alta, baja o media en función de los recursos, los plazos o el trabajo que demande para su ejecución.
- Estrategias de prueba: la matriz de trazabilidad también debe establecer los métodos que se emplearán para realizar las pruebas a las distintas versiones del requisito hasta su plena ejecución y validación.

En proyectos de mucha más complejidad, la matriz de trazabilidad también admite elementos como los criterios de aceptación, la subidentificación de requisitos, la última fecha de actualización de las versiones y las oportunidades del negocio.

### 2.3.3 Definición del Alcance

Es necesaria la Definición del Alcance ya que con este proceso podemos describir los límites del producto, servicio o resultado y los criterios de aceptación.

Es posible que no todos los requisitos identificados en los dos apartados anteriores se puedan incluir en el proyecto, por ello Definir el Alcance permite seleccionar los requisitos definitivos a partir de la documentación desarrollada durante el proceso de Recopilar Requisitos. Seguidamente se muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso[1]:



El principal objetivo de este proceso es el de crear el enunciado del alcance, que se elabora a partir de los entregables principales, los supuestos y las restricciones documentados durante la iniciación del proyecto.

#### 2.3.3.1 Enunciado del Alcance

El enunciado del alcance del proyecto documenta el alcance en su totalidad, incluyendo el alcance del proyecto y del producto. En él se describen en detalle los entregables del proyecto, y proporciona un entendimiento común del alcance del proyecto entre los interesados en el mismo.

El grado y nivel de detalle con el que el enunciado del alcance del proyecto define el trabajo a realizar y el que queda excluido, pueden ayudar a determinar el grado de control que el equipo de dirección del proyecto podrá ejercer sobre el alcance global del mismo. El contenido es el siguiente:

- Descripción del alcance del producto
- Entregables
- Criterios de aceptación
- Exclusiones del proyecto

En ocasiones se percibe como un documento redundante dado que su contenido es similar al del Acta de Constitución, pero difieren en el nivel de detalle que tienen cada uno de ellos. En la figura 2.8, la Guía PMBOK, nos muestra la diferencia de los elementos que contienen el Enunciado del Alcance y el Acta de Constitución [1].

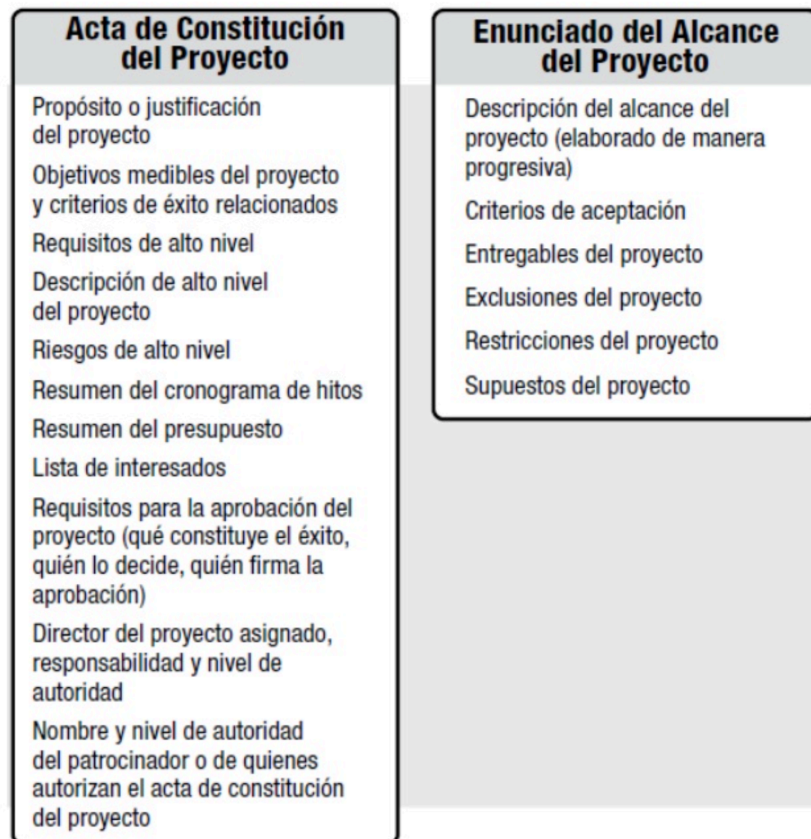


Figura 2.8 Elementos del Acta de Constitución y del Enunciado del Alcance Fuente: PMBOK 6ª Edición

El enunciado del proyecto se desarrolla de la siguiente manera:

## Enunciado del Proyecto

### *Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt*

CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

### Descripción del Alcance del Producto

Requisitos	Características
El equipo de 2GV debe gestionar eficientemente los trámites con la administración y servicios afectados para obtener sus aprobaciones y adaptar el proyecto a sus necesidades.	Reuniones de equipo semanales.
El equipo de 2GV debe planificar el ciclo de vida del proyecto, planteando fases que se ajusten a los intereses y necesidades de los Stakeholders.	Curso de 10 horas sobre la Gestión de Proyectos.
Resolver de manera eficiente las afectaciones colindantes al emplazamiento, realizando un estudio de los tiempos que minimice los daños.	Curso de 10 horas sobre MS Project y reuniones con afectados.

### Criterios de Aceptación del Producto

Criterios de Aceptación	
Conceptos	Criterios
6. Técnicos	Las fases deben sucederse de acuerdo a lo establecido
7. De calidad	Se debe lograr la satisfacción del cliente a un nivel mínimo del 80%.
8. Administración	Aprobación de todos los entregables.
9. Comerciales	Cumplir los acuerdos del Contrato.
10. Sociales	Aprobación de la vecindad para ejecutar las obras.

### Entregables del Proyecto

Entregables del Proyecto	
Fase del Proyecto	Productos entregables
1.0 Preliminares	-Contrato cliente -Presupuesto estimado -Anteproyecto -Convenio urbanístico
2.0 Redacción del proyecto	-Proyecto Básico -Proyecto de Actividades -Proyecto Ejecutivo
3.0 Licitación	-Contrato adjudicatario
4.0 Ejecución de las obras	-Inicio de Obras
5.0 Cierre del proyecto	-CFO

### Exclusiones del Proyecto

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las dudas y reclamaciones del vecindario quedan fuera del alcance del proyecto ya que se gestionarán mediante un departamento específico del Ayuntamiento.</li> <li>- El Convenio urbanístico será desarrollado por departamentos ajenos al proyecto.</li> <li>- La reestructuración de viales y circulaciones de Vilassar de Dalt quedan excluidos ya que se gestionan paralelamente al proyecto.</li> </ul>
--

### Restricciones del proyecto

Restricciones del Proyecto	
Internos a la Organización	Ambientales o Externos a la Organización
Las modificaciones en la redacción del proyecto debido a los informes de conclusiones, deben efectuarse al día siguiente a las reuniones para evitar retrasos en los entregables.	Los pagos del cliente se efectuarán en dos partes y estarán sujetos a la revisión y aprobación de los informes mensuales de avances.
El presupuesto del proyecto no debe superar la pactado en la propuesta al cliente.	
El proyecto básico debe estar listo para la fecha de presentación del convenio urbanístico.	
Los miembros del equipo deben anotar el número de horas dedicadas, y éste no puede superar el máximo establecido para tener pérdidas económicas.	

#### 2.3.4 Creación de la EDT

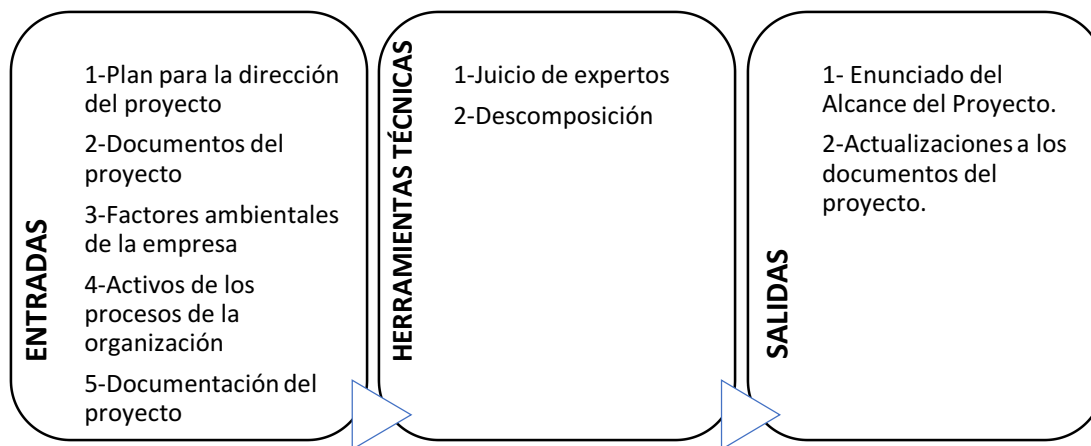
La EDT organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en la declaración del alcance del proyecto. Su finalidad es identificar y definir todos los esfuerzos requeridos, asignar las responsabilidades a los elementos de la organización, y que a partir de la EDT se establezca un cronograma y presupuesto adecuado para la realización de los trabajos.

Contando con la ayuda de expertos, el director de proyectos debe analizar la información contenida en el Enunciado del Alcance del Proyecto en donde encontrará todo el trabajo que se realizará y el que fue excluido del proyecto además de otra información ya descrita, a su vez es importante tener en cuenta la Documentación de Requisitos en donde el Director del Proyecto encontrará lo que se debe producir como resultado del proyecto y que tareas se deben realizar para entregar sus productos finales.

Una vez se tenga la información necesaria, se debe tener en cuenta una herramienta esencial para generar la EDT que es la descomposición, que nos permite llegar a partes más pequeñas de los entregables haciéndolas más manejables, esto permite mejorar la organización de los paquetes de trabajo.

Una vez conocido el objetivo y el tipo de EDT a utilizar, el siguiente paso es crear la estructura, dotándola de los elementos necesarios para su completo desarrollo.

Éstos son las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso[1]:



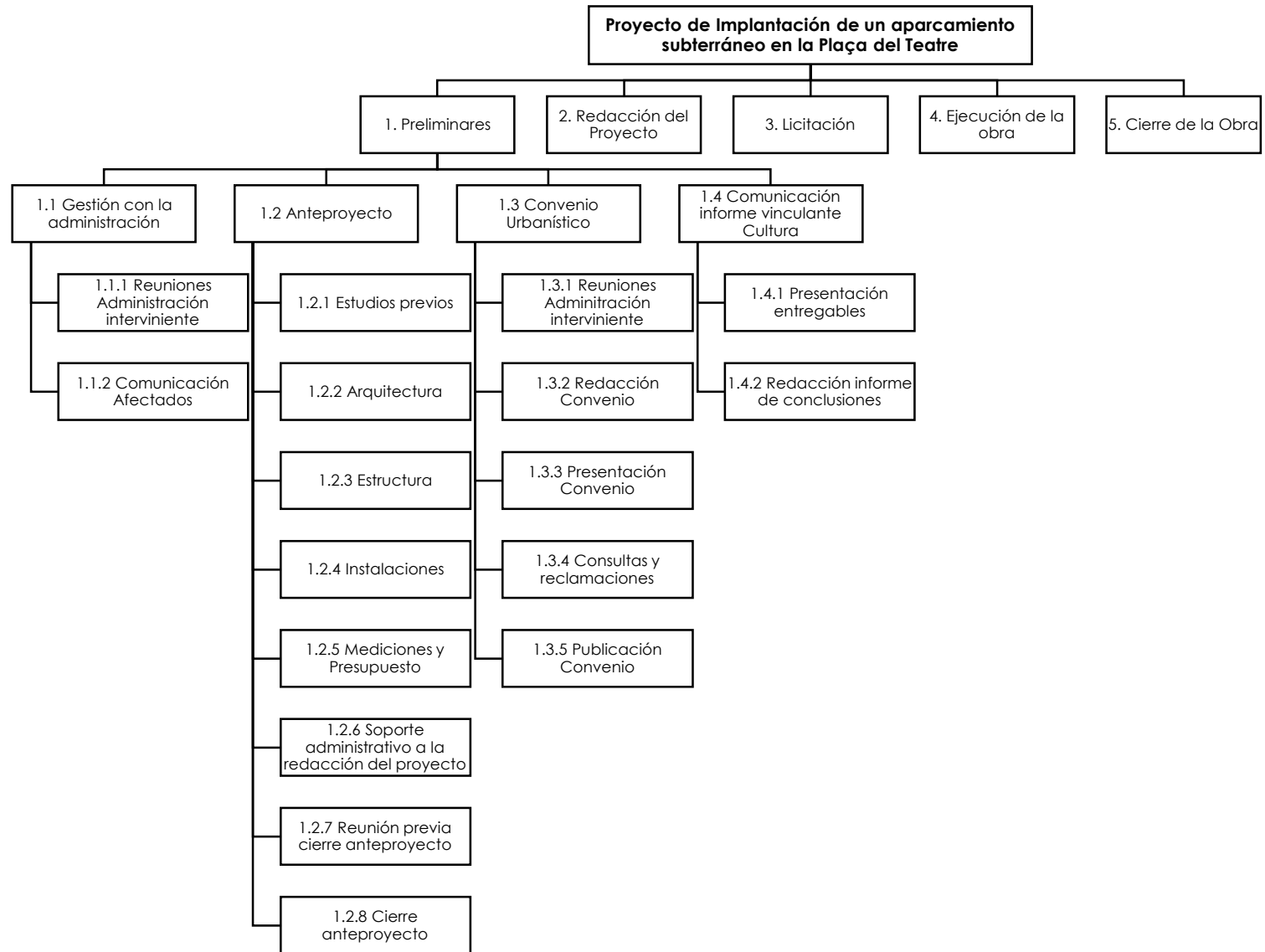
#### 2.3.4.1 EDT

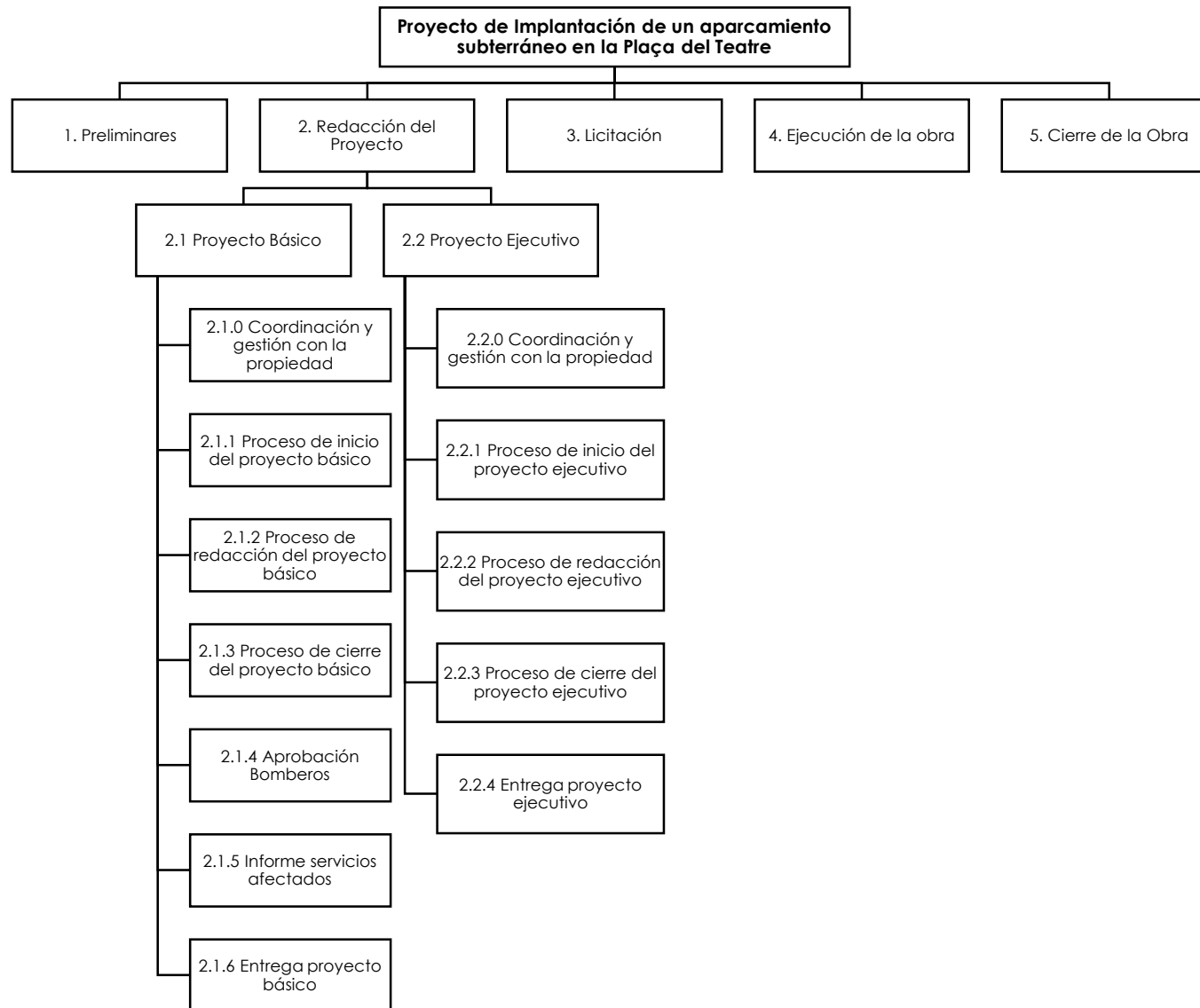
La EDT del proyecto se ha dividido en cinco fases que a su vez se ramifican en varios paquetes de trabajo. Las fases son:

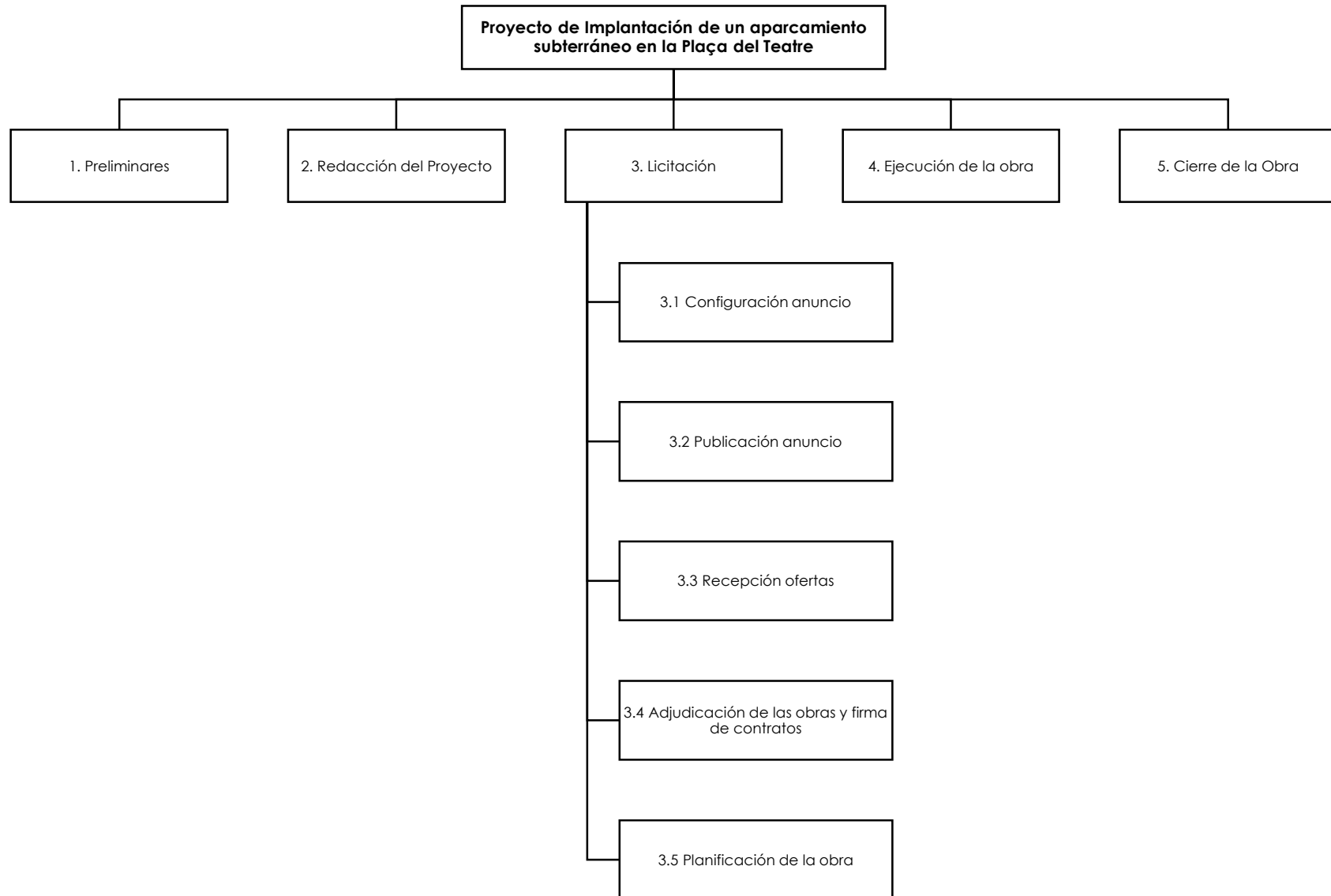
- **1.Preliminares:** En cualquier proyecto encontramos una serie de actividades previas a la redacción del mismo con el fin de conocer y acotar los deseos y necesidades del cliente. En el caso de estudio esta fase cobra más importancia debido a la complejidad en la integración de los stakeholders.
- **2.Redacción del proyecto:** En esta fase se desarrollan los procesos que finalizan con la entrega de los proyectos básicos y ejecutivos.
- **3.Licitación:** Una vez realizado y aprobado el proyecto ejecutivo es necesario un concurso para la adjudicación de las obras.
- **4.Ejecución de la obra:** Actividades de la ejecución de la obra dividido en tres subfases.
- **5.Cierre del proyecto.**

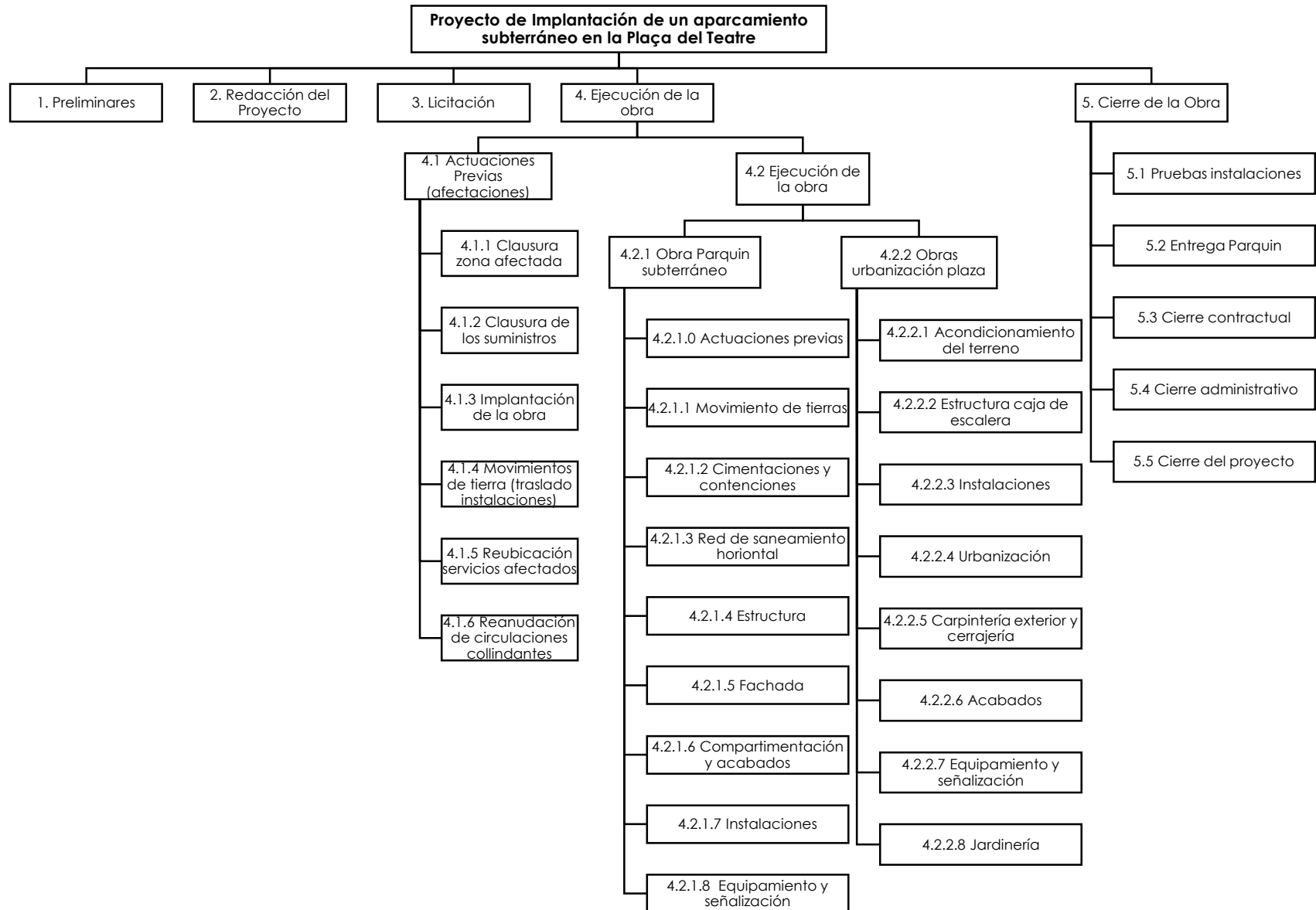
A continuación se desarrolla la EDT sin llegar a los paquetes de trabajo, ya que éstos se mostrarán en el Gantt que se realizará en la fase de Gestión del Cronograma.











#### 2.3.4.2 Diccionario de la EDT

El Diccionario de la EDT es un documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT.

El Diccionario es un documento de apoyo y la mayor parte de la información incluida en él es creada por otros procesos y añadida a este documento en una etapa posterior. Puede incluir:

- El identificador del código de cuenta
- La descripción del trabajo
- Los supuestos y restricciones
- La organización responsable
- Los hitos del cronograma
- Las actividades asociadas del cronograma
- Los recursos necesarios
- Estimación de costes
- Los requisitos de calidad
- Los criterios de aceptación
- Las referencias técnicas
- La información sobre acuerdos

Se adjunta una ficha ejemplo del paquete de trabajo (PDT) correspondiente a la ejecución del muro pantalla ya que es una de las actividades más duraderas y de la que depende la estructura, la cual es un hito del cronograma para dar inicio a la urbanización de la plaza.

#### Diccionario de la EDT

CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

Código del Paquete	Nombre del Paquete de Trabajo
4.2.1.2.1	Ejecución del muro pantalla
<b>Objetivo del PDT</b>	Ejecución de la contención del aparcamiento mediante el muro pantalla.
<b>Descripción del PDT</b>	La ejecución del muro pantalla se ejecutará mediante bataches y se utilizarán lodos bentoníticos.
<b>Descripción del trabajo a realizar (Actividades)</b>	<b>Enfoque de la elaboración:</b>
	La ejecución del muro pantalla se realizará mediante las prácticas de la buena construcción cumpliendo con la normativa vigente.

	<b>Actividades a realizar:</b> 1.Construcción de los muretes guías según la sección del muro. 2.Excavación de los bataches con vertido de bentonita. 3.Colocación de la armadura 4.Colocación de las juntas 5.Hormigonado 6.Descabezado de las pantallas 7.Ejecución de la viga de coronación 8.Excavación del interior 9.Ejecución de los anclajes
<b>Asignación de responsabilidades</b>	Responsables: Contratista
	Participa: Subcontrata hormigonado
	Apoya:
	Revisa: Project Manager, Contratista
	Aprueba: Project Manager
<b>Fechas programadas</b>	Inicio: 11/10/2019 Fin: 02/01/2020
<b>Criterios de Aceptación</b>	Stakeholder que acepta: Project Manager
	Requisitos que deben cumplirse: Debe haberse realizado un estudio geotécnico previo y una memoria de cálculo estructural.
	Forma en que se aceptará: Memoria de cálculo estructural aprobada.
<b>Supuestos</b>	El tipo de suelo y nivel freático son los que se describen en el estudio geotécnico.
<b>Riesgos</b>	Restos arqueológicos. Aparición de corrientes subterráneas.
<b>Recursos Asignados y Costes</b>	Personal: Project Manager, Contratista Materiales o Consumibles: Equipos o Máquinas:
<b>Dependencias</b>	Fin a comienzo: 4.2.1.1 Movimiento de Tierras Fin a fin: Comienzo a comienzo:

## 2.4 GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

La gestión del tiempo es, junto al alcance y el coste, una restricción en el desarrollo del proyecto. Es el punto crítico dentro de la gestión del presente proyecto, ya que hay diversas influencias externas que acotan los tiempos, por lo que la planificación del cronograma tiene un papel fundamental para lograr la aceptación del proyecto.

Para realizar la gestión del cronograma el Director del Proyecto deberá tener en cuenta información que ha sido analizada con anterioridad, por ello es necesario tener en cuenta la Línea Base del Alcance donde se incluye detalles del enunciado del alcance, y aún más importante la EDT que es la base para establecer las actividades que integrarán el cronograma.

El Director del Proyecto, deberá establecer las condiciones bajo las cuales el Equipo del Proyecto definirá y gestionará las actividades del proyecto y generará un breve documento que contiene todos los procesos que compone la gestión del cronograma donde se establecerán para cada uno de ellos los mecanismos necesarios a ejecutar para cumplir con cada uno de los procesos, y de esta forma obtener su aprobación.

Cuando sea posible, el cronograma detallado del proyecto debería permanecer flexible a lo largo del proyecto para adaptarse al conocimiento adquirido, la mayor comprensión del riesgo y las actividades de valor agregado.

La figura 2.4 proporciona una descripción general de la programación, que muestra las interacciones que se dan entre método de planificación, herramienta de planificación y salidas de los procesos de Gestión del Cronograma para crear un modelo de programación[1].

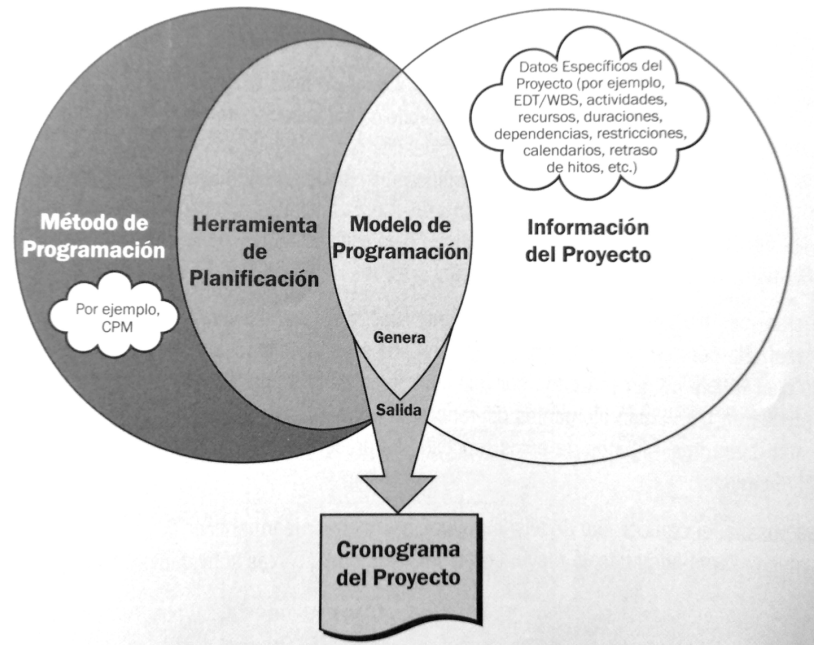


Figura 2.9 Descripción General de Programación. Fuente: PMBOK 6ª Edición

Los procesos a seguir para esta Área de Conocimiento según el PMBOK son:

#### 6.1 Planificar la Gestión del Cronograma

#### 6.2 Definir las Actividades

#### 6.3 Secuenciar las Actividades

#### 6.4 Estimar la duración de las actividades

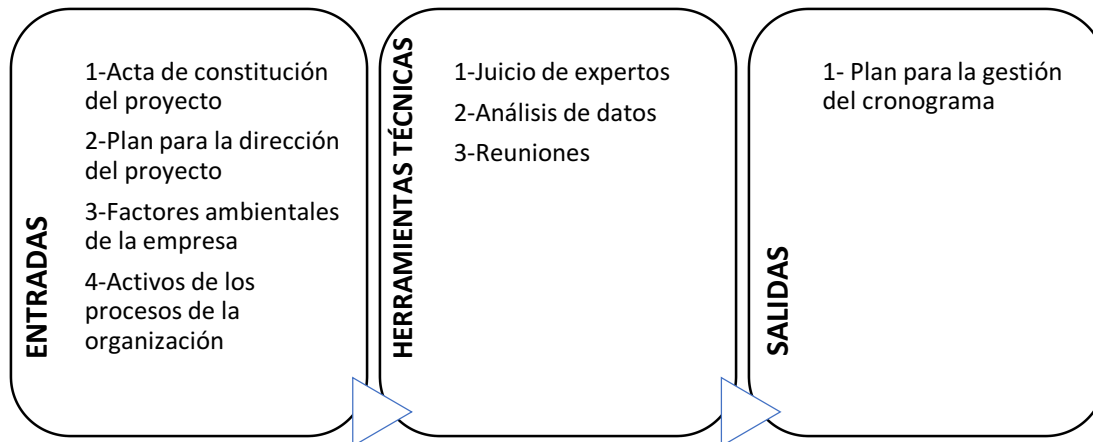
#### 6.5 Desarrollar el Cronograma

#### 6.6 Controlar el Cronograma

#### 2.4.1 Planificar la Gestión del Cronograma

Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto.

Estas son las entradas, herramientas y técnicas y salidas del proceso que, como se puede observar, son las mismas que el plan para la gestión del alcance con la salvedad de las salidas[1]:



Debido a que ya se han desarrollado todas las entradas, se utilizan esos documentos para desarrollar directamente el Plan para la Gestión del Cronograma.



## Plan para la Gestión del Cronograma

### *Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt*

CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

#### Proceso de Definición de Actividades

A partir de la aprobación del Enunciado del Alcance, la EDT y el Diccionario EDT se procede a realizar la Identificación y Secuencia de Actividades:

- Por cada entregable definido en la EDT del proyecto se identifica cuáles son las actividades que permitirán el término del entregable. Para tal caso se da un código, nombre y alcance de trabajo, zona geográfica, responsable y tipo de actividad, para cada actividad del entregable.
- Inicialmente definimos la secuencia de las actividades por cada entregable.
- Para este proceso utilizamos el formato de Identificación y Secuencia de Actividades.

#### Proceso para la Secuencia de Actividades

Realización de la Red del Proyecto:

- Definición de la Red del Proyecto en base a los entregables del proyecto.
- Graficar la red del proyecto de las actividades de cada fase del proyecto.
- Utilizar el formato de Red de proyecto estipulado.

#### Proceso para la estimación de Recursos de las Actividades

Estimación de Recursos:

- En base a los entregables y actividades que se han identificado para el proyecto se procede a realizar las estimaciones de la duración y el tipo de recursos.
- Para cada recurso se define los siguientes nombres: nombre del recurso, dedicación en horas, dedicación en % y tiempo total de la actividad.
- Para este proceso se utiliza el formato de Estimación de Recursos y Duraciones.

#### Proceso para la Estimación de Duración de las Actividades:

El proceso de estimación de la Duración de las actividades se define de acuerdo al tipo de recurso asignado a la actividad:

- Recurso Personal: duración definida en horas dedicadas.
- Recurso Material o consumible: duración definida en cantidad (metros, litros, peso, etc.)
- Recurso Maquinaria: Duración en días de utilización o alquiler.

#### Proceso para el desarrollo del Cronograma:

En base a los siguientes documentos:

- Identificación y Secuencia de Actividades.
- Red del Proyecto.
- Estimación de Recursos y Duraciones.

Se obtiene toda la información necesaria para elaborar el Cronograma del proyecto, mediante la herramienta MS Project 2013, realizando los siguientes pasos:

- Definición de calendarios laborables y jornadas laborables.
- Ingreso de las actividades del proyecto
- Definición de los hitos.
- Definición de recursos.
- Asignación de recursos a las actividades.
- Secuenciar las actividades y entregables del proyecto.

El cronograma será enviado al Patrocinador y al Ayuntamiento para la aprobación del documento.

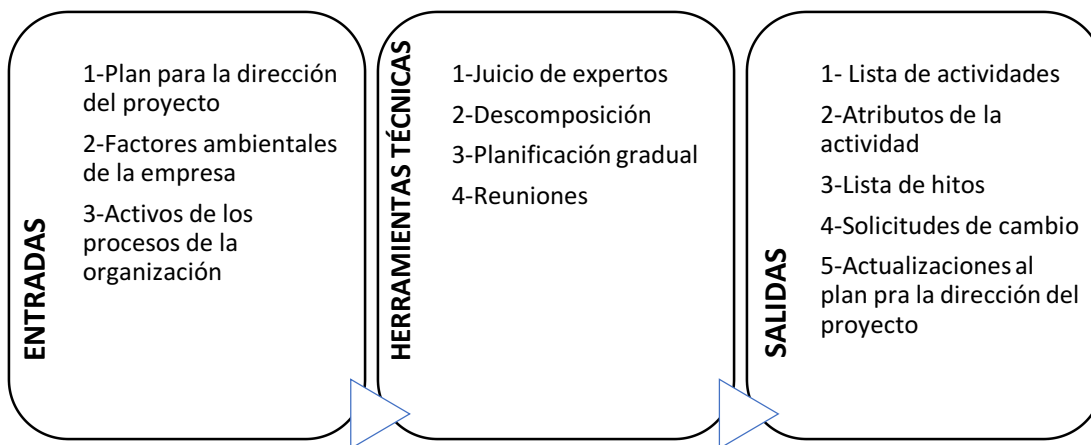
#### Proceso para el control del Cronograma:

Dentro del Plan para la Dirección del Proyecto se ha identificado el entregable Informe de Desempeño del Trabajo así como Reuniones de Coordinación. Es mediante estos informes y reuniones que es posible controlar el Cronograma del proyecto.

### 2.4.2 Definir las Actividades

Las actividades del cronograma surgen de identificar y documentar el trabajo que se planea realizar. El proceso Definición de las Actividades identificará los productos entregables al nivel más bajo de la estructura de la EDT, denominados paquetes de trabajo (PDT).

Los PDT están descompuestos en componentes más pequeños denominados actividades del cronograma, con el fin de estimar, establecer, ejecutar y controlar el trabajo del proyecto[1].



Debido a que ya se han desarrollado todas las entradas, se utilizan esos documentos para desarrollar directamente el Plan para la Gestión del Cronograma.

### 2.4.2.1 Lista de Actividades

La lista de actividades incluye las actividades del cronograma necesarias para llevar a cabo el proyecto. La lista de actividades incluye, para cada actividad, un identificador de la misma y una descripción del alcance del trabajo, con el nivel de detalle suficiente para asegurar que los miembros del equipo del proyecto comprendan el trabajo que deben realizar.

En este caso las actividades se agrupan en las 5 fases que se han descrito en la EDT, que a su vez se dividen en otras actividades que agrupan los paquetes de trabajo del último nivel. Esta lista servirá de base para la asignación de los recursos y, como se verá más adelante, para la duración de cada actividad.

#### Lista de Actividades

##### *Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt*

CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

Código EDT	Nombre Actividad
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>
<b>1.1</b>	<b>Gestión con la administración</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Reuniones con la administración interviniente</b>
1.1.1.1	Reunión con la administración
1.1.1.2	Redacción informe de conclusiones
<b>1.1.2</b>	<b>Comunicación Afectados</b>
1.1.2.1	Comunicación afectados colindantes a la obra
1.1.2.2	Comunicación Cultura
<b>1.2</b>	<b>Anteproyecto</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Estudios previos</b>
1.2.1.1	Estudio implantación
1.2.1.2	Estudio geotécnico
1.2.1.3	Estudio topográfico
<b>1.2.2</b>	<b>Arquitectura: Programa funcional y encaje de la idea</b>
<b>1.2.3</b>	<b>Estructura: Definición y justificaciones previas</b>
<b>1.2.4</b>	<b>Instalaciones: Descripción y criterios generales</b>
<b>1.2.5</b>	<b>Mediciones y Presupuesto estimado</b>
<b>1.2.6</b>	<b>Soporte administrativo redacción del anteproyecto</b>
<b>1.2.7</b>	<b>Reunión previa al cierre anteproyecto</b>
<b>1.2.8</b>	<b>Redacción informe de conclusiones</b>

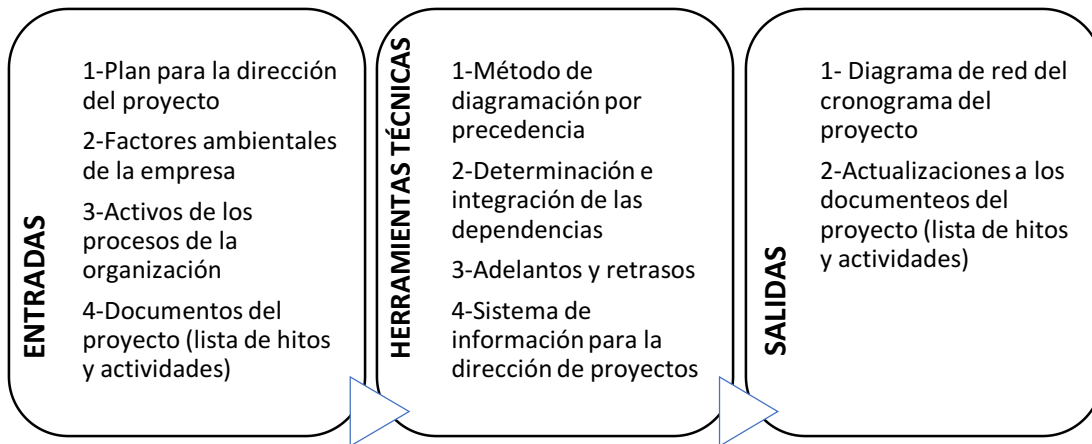
<b>1.2.9</b>	<b>Cierre anteproyecto</b>
<b>1.3</b>	<b>Convenio urbanístico</b>
<b>1.3.1</b>	<b>Reuniones con la administración interviniente</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Redacción del Convenio</b>
<b>1.3.3</b>	<b>Presentación del Convenio</b>
<b>1.3.4</b>	<b>Consultas y reclamaciones</b>
<b>1.3.5</b>	<b>Publicación del Convenio</b>
<b>1.4</b>	<b>Comunicación del informe vinculante a Cultura</b>
<b>1.4.1</b>	<b>Presentación de los entregables</b>
<b>1.4.2</b>	<b>Redacción informe de conclusiones</b>
<b>2</b>	<b>Redacción del Proyecto</b>
<b>2.1</b>	<b>Proyecto Básico</b>
<b>2.1.0</b>	<b>Coordinación y gestión con la propiedad</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Proceso de inicio del proyecto básico</b>
2.1.1.1	Correcciones anteproyecto
2.1.1.2	Reunión con la propiedad
2.1.1.3	Redacción informe de conclusiones
<b>2.1.2</b>	<b>Proceso de redacción del proyecto básico</b>
2.1.2.1	Arquitectura: Definición soluciones constructivas y dimensionado
2.1.2.2	Estructura: Dimensionado
2.1.2.3	Instalaciones: Predimensionado
2.1.2.4	Mediciones y Presupuesto detallado
2.1.2.5	Estudio de seguridad y salud previo
2.1.2.6	Memoria del proyecto básico
<b>2.1.3</b>	<b>Proceso de cierre del proyecto básico</b>
2.1.3.1	Soporte administrativo redacción del proyecto básico
2.1.3.2	Reunión previa al cierre del proyecto básico
2.1.3.3	Redacción informe de conclusiones
2.1.3.4	Cierre proyecto básico
<b>2.1.4</b>	<b>Aprobación bomberos</b>
2.1.4.1	Reunión con bomberos
2.1.4.2	Redacción informe de conclusiones
2.1.4.3	Adaptación del proyecto a requerimientos
<b>2.1.5</b>	<b>Informe servicios afectados</b>
2.1.5.1	Reunión con Suministrador electricidad
2.1.5.2	Reunión con Suministrador de agua
2.1.5.3	Reunión con Servicio Alcantarillado Público
2.1.5.4	Reunión con el Servicio de Recogida de Basuras
2.1.5.5	Redacción informe de conclusiones
2.1.5.6	Adaptación del proyecto a requerimientos
<b>2.1.6</b>	<b>Entrega del proyecto básico</b>
2.1.6.1	Entrega del proyecto básico
<b>2.2</b>	<b>Proyecto Ejecutivo</b>
<b>2.2.0</b>	<b>Coordinación y gestión con la propiedad</b>

<b>2.2.1</b>	<b>Proceso de inicio del proyecto ejecutivo</b>
2.2.1.1	Correcciones proyecto básico
2.2.1.2	Reunión con la propiedad
2.2.1.3	Redacción informe de conclusiones
<b>2.2.2</b>	<b>Proceso de redacción del proyecto ejecutivo</b>
2.2.2.1	Arquitectura: Documentación definitiva
2.2.2.2	Memoria de ejecución y plan de trabajo definitivo
2.2.2.3	Estructura: Documentación definitiva
2.2.2.4	Instalaciones: Documentación definitiva
2.2.2.5	Mediciones y Presupuesto final
2.2.2.6	Estudio de seguridad y salud definitivo
2.2.2.7	Autorizaciones, certificados y otros
2.2.2.8	Control de calidad documental
<b>2.2.3</b>	<b>Proceso de cierre del proyecto ejecutivo</b>
2.2.3.1	Soporte administrativo redacción del proyecto ejecutivo
2.2.3.2	Reunión previa al cierre del proyecto ejecutivo
2.2.3.3	Redacción informe de conclusiones
2.2.3.4	Cierre proyecto ejecutivo
<b>2.2.4</b>	<b>Entrega del proyecto ejecutivo</b>
2.2.4.1	Entrega del proyecto ejecutivo
<b>3</b>	<b>Licitación de la obra</b>
<b>3.1</b>	<b>Configuración del anuncio</b>
3.1.1	Redacción de pliegos
3.1.2	Envío de las bases a notario
<b>3.2</b>	<b>Publicación del anuncio</b>
3.2.1	Redacción del anuncio
3.2.2	Publicación anuncio
<b>3.3</b>	<b>Recepción de ofertas</b>
3.3.1	Dudas y aclaraciones
3.3.2	Apertura de ofertas
3.3.3	Evaluación de ofertas
<b>3.4</b>	<b>Adjudicación de las obras y firma del contrato</b>
3.4.1	Adjudicación de las obras
3.4.2	Elaboración y firma del contrato
<b>3.5</b>	<b>Planificación de la obra</b>
3.5.1	Elaboración del plan de obra
<b>4</b>	<b>Ejecución de la obra</b>
<b>4.1</b>	<b>Actuaciones previas (afectaciones)</b>
4.1.1	Clausura de la zona afectada
4.1.2	Clausura de los suministros
4.1.3	Implantación de la obra
4.1.4	Movimiento de tierras (traslado instalaciones)
4.1.5	Reubicación temporal servicios afectados a los lindes
4.1.6	Reanudación de circulaciones colindantes

<b>4.2</b>	<b>Ejecución de la obra</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Obra parquin subterráneo</b>
4.2.1.0	Actuaciones previas
4.2.1.1	Movimiento de tierras y derribos
4.2.1.2	Sistema de cimentación y contención
4.2.1.2.1	Ejecución muro pantalla
4.2.1.2.2	Ejecución pilotes
4.2.1.3	Red de saneamiento horizontal
4.2.1.4	Sistema estructural
4.2.1.5	Sistema de envolventes - Fachada
4.2.1.6	Sistema de compartimentación y acabados
4.2.1.7	Sistema de instalaciones
4.2.1.7.1	Sistema de instalaciones - Transporte
4.2.1.7.2	Sistema de instalaciones - AFS
4.2.1.7.3	Sistema de instalaciones - Climatización y ventilación
4.2.1.7.4	Sistema de instalaciones - Electricidad y audiovisuales
4.2.1.7.5	Sistema de instalaciones - Instalaciones de protección
4.2.1.8	Equipamiento y señalización
<b>4.2.2</b>	<b>Obras urbanización de la plaza</b>
4.2.2.1	Acondicionamiento del terreno
4.2.2.2	Sistema estructural - Caja de escalera
4.2.2.3	Sistema de instalaciones
4.2.2.3.1	Sistema de instalaciones - AFS y riego
4.2.2.3.2	Sistema de instalaciones - Electricidad e iluminación
4.2.2.4	Urbanización
4.2.2.5	Carpintería exterior y cerrajería
4.2.2.6	Acabados
4.2.2.7	Equipamiento y señalización
4.2.2.7.1	Ejecución pérgola
4.2.2.7.2	Mobiliario urbano
4.2.2.8	Jardinería
<b>5</b>	<b>Ejecución de la obra</b>
<b>5.1</b>	<b>Pruebas instalaciones</b>
<b>5.2</b>	<b>Entrega aparcamiento</b>
<b>5.3</b>	<b>Cierre contractual</b>
<b>5.4</b>	<b>Cierre administrativo</b>
<b>5.5</b>	<b>Cierre del proyecto</b>

### 2.4.3 Secuenciar las Actividades

Secuenciar las actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso es la definición de la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto[1].



#### 2.4.3.1 Diagrama de Red

Un diagrama de red del cronograma del proyecto es una representación gráfica de las relaciones lógicas, también denominadas dependencias, entre las actividades del cronograma del proyecto. Éstas dependencias se pueden caracterizar según sean obligatorias o discrecionales e internas o externas.

Las dependencias obligatorias son las requeridas legalmente, por contrato o que son inherentes a la naturaleza del trabajo. Las dependencias obligatorias a menudo implican limitaciones físicas como en el caso del proyecto de este estudio, ya que los proyectos de construcción se forman con un gran número de actividades que dependen de otras para poder avanzar. Las dependencias discrecionales, en cambio, se establecen con base en el conocimiento de las mejores prácticas dentro de un área de aplicación particular o algún aspecto poco común del proyecto, donde se requiere una secuencia específica, aunque existan otras secuencias aceptables. Deben documentarse correctamente ya que pueden dar lugar a valores arbitrarios de holguras totales y pueden limitar las opciones posteriores de programación.

Las dependencias externas e internas se diferencian en que las primeras implican una relación entre las actividades del proyecto y aquellas que no pertenecen al proyecto y que están fuera del control del equipo (tareas relacionadas con la administración o con servicios afectados por la ejecución de la obra), mientras que las internas implican relaciones de precedencia entre tareas del propio proyecto y por lo tanto bajo el control absoluto del equipo del proyecto.

Sabiendo los días de duración de cada actividad y la secuencia de actividades, se puede obtener la fecha de inicio más temprano y obtener así la fecha de final más temprano:

$$\text{Fecha Final más Temprano} = \text{Fecha Inicio más Temprano} + \text{Duración estimada}$$

En cambio, las fechas de inicio tardío y final tardío se consiguen retrocediendo desde el final del diagrama, observando el límite de tiempo para el proyecto y aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Fecha Inicio más Tardío} = \text{Fecha Final más Tardío} - \text{Duración estimada}$$

De este modo sería posible concluir las holguras de cada actividad, dato que es de utilidad para definir las actividades críticas y las que pueden absorber retrasos durante la ejecución del proyecto.

Para el desarrollo del diagrama se ha decidido apostar por el siguiente esquema:

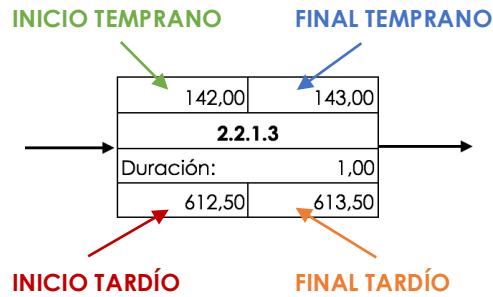


Figura 2.10 Plantilla de Actividad para el Diagrama de Red del proyecto. Fuente: Microsoft Excel

El diagrama de red del proyecto se completa siguiendo los parámetros descritos, tal y como se muestra en la figura 2.11 en la que se detalla una porción. El diagrama completo se adjunta en el Anexo 2.

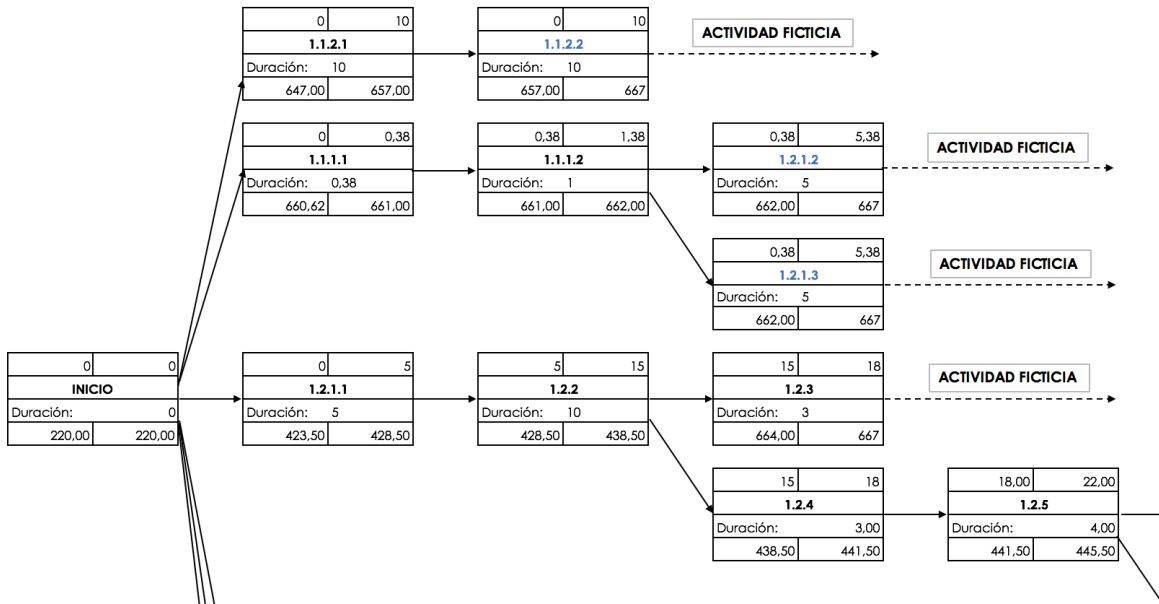


Figura 2.11 Porción del Diagrama de Red del proyecto. Fuente: Microsoft Excel

Las duraciones se han convertido en días en lugar de horas, y se observa como las actividades a las cuales no le preceden otras tareas, se les crea una actividad ficticia que las conectan con el Final del diagrama, esto se debe a que todas las actividades deben estar conectadas ya que solo se admite un evento inicial y uno final.



#### 2.4.4 Estimar la Duración de las Actividades

La estimación de la duración es un proceso que surge del director o del equipo del proyecto y se desarrolla de forma gradual, por lo cual la estimación de la duración será cada vez más exacta y de mejor calidad a medida que avance el proyecto. Para la estimación en este plan se utilizó el juicio de expertos del personal de DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P., y un método de estimación análoga. Dicho método es una técnica para estimar la duración o el coste de una actividad o de un proyecto utilizando datos históricos de una actividad o proyecto similar, utilizando parámetros de otros proyectos anteriores como la duración, el presupuesto, el tamaño, el peso y la complejidad como base de estimación. La estimación análoga es menos costosa y requiere menos tiempo que otras técnicas, pero también es menos exacta, por lo que será necesario un seguimiento de las duraciones según avance el proyecto para corregir posibles errores en las estimaciones.

El acceso a los expedientes de DOSGEUARQUITECTURA S.L.P. y el juicio de expertos han permitido analizar proyectos previos en los que se ejecutaron tareas similares a las que se deberán realizar en este proyecto para determinar las duraciones de las actividades.

##### 2.4.4.1 Estimación de las duraciones

#### **Conceptos básicos para la comprensión de la Identificación, Secuencia y Estimación de Actividades**

- Actividad predecesora: Se enumeran las tareas a las cuales prosigue la actividad
- Tipo de relación:
  - FC: Final a Comienzo
  - CC: Comienzo a Comienzo
- Restricciones o supuestos: Generalmente se utiliza "lo antes posible" para aprovechar holguras, aun así encontramos un "no comenzar antes" en alguna tarea en la que su inicio está marcado por factores exteriores.
- Recursos:
  - PM: Project Manager
  - SO: Arquitecto asociado de 2GV
  - A1: Arquitecto 1
  - A2: Arquitecto 2
  - ES: Estructurista 2GV
  - AD: Administrador 2GV
  - ADM: Administración pública actuante
  - SC: Subcontrata estudio geotécnico
  - ST: Subcontrata estudio topográfico
  - SI: Subcontrata ingeniería
- Zona geográfica:
  - Ayuntamiento de Vilassar de Dalt
  - Oficina 2GV
  - Obra

## Estimación de las duraciones

### Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt

CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

Código EDT	Nombre Actividad	Tipo de Recurso: Personal			
		Nombre del Recurso	Dedicación (horas)	Dedicación (%)	Tiempo total
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>				
<b>1.1</b>	<b>Gestión con la administración</b>				
<b>1.1.1</b>	<b>Reuniones con la administración interviniente</b>				
1.1.1.1	Reunión con la administración	PM	3	20	3
1.1.1.2	Redacción informe de conclusiones	PM/A1	8/8	20/50	16
<b>1.1.2</b>	<b>Comunicación Afectados</b>				
1.1.2.1	Comunicación afectados colindantes a la obra	ADM	8	20	8
1.1.2.2	Comunicación Cultura	ADM	8	20	8
<b>1.2</b>	<b>Anteproyecto</b>				
<b>1.2.1</b>	<b>Estudios previos</b>				
1.2.1.1	Estudio implantación	PM/A1	8/20	20/50	28
1.2.1.2	Estudio geotécnico	SC	40	50	40
1.2.1.3	Estudio topográfico	ST	40	50	40
<b>1.2.2</b>	<b>Arquitectura: Programa funcional y encaje de la idea</b>	PM/SO/A1/A2	16/16/40/40	20/20/50/50	112
<b>1.2.3</b>	<b>Estructura: Definición y justificaciones previas</b>	ES	12	50	12
<b>1.2.4</b>	<b>Instalaciones: Descripción y criterios generales</b>	PM/A1	1.6/12	20/50	13.6
<b>1.2.5</b>	<b>Mediciones y Presupuesto estimado</b>	PM	16	50	16
<b>1.2.6</b>	<b>Soporte administrativo redacción del anteproyecto</b>	AD	4.8	20	4.8
<b>1.2.7</b>	<b>Reunión previa al cierre anteproyecto</b>	PM/SO	3.2/3.2	40/40	6.4
<b>1.2.8</b>	<b>Redacción informe de conclusiones</b>	PM/A1	6/6	20/50	12
<b>1.2.9</b>	<b>Cierre anteproyecto</b>	PM/SO/A1/A2/ES	4.8/4.8/8/8/2.4	10/10/50/50/10	28
<b>1.3</b>	<b>Convenio urbanístico</b>				
<b>1.3.1</b>	<b>Reuniones con la administración interviniente</b>	ADM	12	20	12
<b>1.3.2</b>	<b>Redacción del Convenio</b>	ADM	36	10	36
<b>1.3.3</b>	<b>Presentación del Convenio</b>	ADM	8	10	8
<b>1.3.4</b>	<b>Consultas y reclamaciones</b>	ADM	24	10	24
<b>1.3.5</b>	<b>Publicación del Convenio</b>	ADM	16/16/40/40	100	112
<b>1.4</b>	<b>Comunicación del informe vinculante a Cultura</b>				

1.4.1	<b>Presentación de los entregables</b>	ADM	8	50	8
1.4.2	<b>Redacción informe de conclusiones</b>	ADM	24	10	24
<b>2</b>	<b>Redacción del Proyecto</b>				
<b>2.1</b>	<b>Proyecto Básico</b>				
2.1.0	<b>Coordinación y gestión con la propiedad</b>	PM	8	20	
2.1.1	<b>Proceso de inicio del proyecto básico</b>				
2.1.1.1	Correcciones anteproyecto	PM/A1/A2	4.8/4.8/4.8	20/20/20	14.4
2.1.1.2	Reunión con la propiedad	PM	16	100	16
2.1.1.3	Redacción informe de conclusiones	PM/A1	0.8/3.2	20/80	4
2.1.2	<b>Proceso de redacción del proyecto básico</b>				
2.1.2.1	Arquitectura: Definición soluciones constructivas y dimensionado	PM/SO/A1/A2	9.6/24/48/48	20/20/50/50	129.6
2.1.2.2	Estructura: Dimensionado	ES	60	50	60
2.1.2.3	Instalaciones: Predimensionado	SI	60	50	60
2.1.2.4	Mediciones y Presupuesto detallado	PM	12.8	20	12.8
2.1.2.5	Estudio de seguridad y salud previo	SO	4	50	4
2.1.2.6	Memoria del proyecto básico	PM/A1/A2	48/80/120	100/50/20	248
2.1.3	<b>Proceso de cierre del proyecto básico</b>				
2.1.3.1	Soporte administrativo redacción del proyecto básico	AD	3.2	20	3.2
2.1.3.2	Reunión previa al cierre del proyecto básico	PM	4	50	4
2.1.3.3	Redacción informe de conclusiones	PM/A1	4.8/8	20/50	12.8
2.1.3.4	Cierre proyecto básico	PM/SO/A1/A2	4.8/4.8/4.8/4.8	20/20/20/20	19.2
2.1.4	<b>Aprobación bomberos</b>				
2.1.4.1	Reunión con bomberos	SO	4	50	4
2.1.4.2	Redacción informe de conclusiones	SO	8	50	8
2.1.4.3	Adaptación del proyecto a requerimientos	PM/SO/A1	4.8/4.8/12	20/20/100	21.6
2.1.5	<b>Informe servicios afectados</b>				
2.1.5.1	Reunión con Suministrador electricidad	PM	2.4	30	2.4
2.1.5.2	Reunión con Suministrador de agua	PM	2.4	30	2.4
2.1.5.3	Reunión con Servicio Alcantarillado Público	PM	2.4	30	2.4
2.1.5.4	Reunión con el Servicio de Recogida de Basuras	PM	2.4	30	2.4
2.1.5.5	Redacción informe de conclusiones	PM	3.2	20	3.2
2.1.5.6	Adaptación del proyecto a requerimientos	PM/A1	4.8/8.5	10/50	13.2
2.1.6	<b>Entrega del proyecto básico</b>				

2.1.6.1	Entrega del proyecto básico	PM	0.8	20	0.8
<b>2.2</b>	<b>Proyecto Ejecutivo</b>				
<b>2.2.0</b>	<b>Coordinación y gestión con la propiedad</b>	PM	4.8	20	4.8
<b>2.2.1</b>	<b>Proceso de inicio del proyecto ejecutivo</b>				
2.2.1.1	Correcciones proyecto básico	PM/A1/A2	1.6/1.6/1.6	20/20/20	4.8
2.2.1.2	Reunión con la propiedad	PM	8	100	8
2.2.1.3	Redacción informe de conclusiones	PM/A1	1.6/6.4	20/80	8
<b>2.2.2</b>	<b>Proceso de redacción del proyecto ejecutivo</b>				
2.2.2.1	Arquitectura: Documentación definitiva	PM/SO/A1/A2	12.8/12.8/32/32	20/20/50/50	89.6
2.2.2.2	Memoria de ejecución y plan de trabajo definitivo	PM/A1/A2	12.8/12.8/24	100/50/20	49.6
2.2.2.3	Estructura: Documentación definitiva	ES/A2	64/40	80/50	104
2.2.2.4	Instalaciones: Documentación definitiva	SI	40	50	40
2.2.2.5	Mediciones y Presupuesto final	PM	32	80	32
2.2.2.6	Estudio de seguridad y salud definitivo	SO	8	50	8
2.2.2.7	Autorizaciones, certificados y otros	PM/SO	8/4	30/10	8
2.2.2.8	Control de calidad documental	PM/A1	20/20	50/50	40
<b>2.2.3</b>	<b>Proceso de cierre del proyecto ejecutivo</b>				
2.2.3.1	Soporte administrativo redacción del proyecto ejecutivo	AD	3.2	20	3.2
2.2.3.2	Reunión previa al cierre del proyecto ejecutivo	PM	4	50	4
2.2.3.3	Redacción informe de conclusiones	PM/A1	3.2/8	20/50	11.2
2.2.3.4	Cierre proyecto ejecutivo	PM/SO/A1/A2	3.2/3.2/3.2/3.2	20/20/20/20	12.8
<b>2.2.4</b>	<b>Entrega del proyecto ejecutivo</b>				
2.2.4.1	Entrega del proyecto ejecutivo	PM	0.8	10	0.8
<b>3</b>	<b>Licitación de la obra</b>				
<b>3.1</b>	<b>Configuración del anuncio</b>				
3.1.1	Redacción de pliegos	ADM	40	50	40
3.1.2	Envío de las bases a notario	ADM	1.6	20	1.6
<b>3.2</b>	<b>Publicación del anuncio</b>				
3.2.1	Redacción del anuncio	ADM	4	50	4
3.2.2	Publicación anuncio	ADM	2	50	2
<b>3.3</b>	<b>Recepción de ofertas</b>				
3.3.1	Dudas y aclaraciones	ADM	60	50	60
3.3.2	Apertura de ofertas	ADM	1.6	20	1.6
3.3.3	Evaluación de ofertas	ADM	16/16/40/40	20	112
<b>3.4</b>	<b>Adjudicación de las obras y firma del contrato</b>				
3.4.1	Adjudicación de las obras	ADM	1.6	10	1.6
3.4.2	Elaboración y firma del contrato	ADM	1.6	20	1.6
<b>3.5</b>	<b>Planificación de la obra</b>				

3.5.1	Elaboración del plan de obra	PM	8	20	8
4	Ejecución de la obra				
4.1	Actuaciones previas (afectaciones)				
4.1.1	Clausura de la zona afectada	PM	4.8	20	4.8
4.1.2	Clausura de los suministros	AMD/PM	9.6/4.8	20/10	14.4
4.1.3	Implantación de la obra	AMD/PM	8/16	20/20	24
4.1.4	Movimiento de tierras (traslado instalaciones)	PM	36	30	36
4.1.5	Reubicación temporal servicios afectados a los lindes	PM	16	20	16
4.1.6	Reanudación de circulaciones colindantes	AMD/PM	8/8	20/20	16
4.2	Ejecución de la obra				
4.2.1	Obra parquin subterráneo				
4.2.1.0	Actuaciones previas	ADM/PM	24/24	20/20	48
4.2.1.1	Movimiento de tierras y derribos	PM	32	20	32
4.2.1.2	Sistema de cimentación y contención				
4.2.1.2.1	Ejecución muro pantalla	PM	96	20	96
4.2.1.2.2	Ejecución pilotes	PM	72	20	72
4.2.1.3	Red de saneamiento horizontal	PM/SI	16/100	20/50	116
4.2.1.4	Sistema estructural	PM	144	30	144
4.2.1.5	Sistema de envolventes - Fachada	PM	24	10	24
4.2.1.6	Sistema de compartimentación y acabados	PM	64	20	64
4.2.1.7	Sistema de instalaciones				
4.2.1.7.1	Sistema de instalaciones - Transporte	PM	32	20	32
4.2.1.7.2	Sistema de instalaciones - AFS	PM	32	20	32
4.2.1.7.3	Sistema de instalaciones - Climatización y ventilación	PM	48	20	48
4.2.1.7.4	Sistema de instalaciones - Electricidad y audiovisuales	PM	32	20	32
4.2.1.7.5	Sistema de instalaciones - Instalaciones de protección	PM	24	20	24
4.2.1.8	Equipamiento y señalización	PM	48	20	48
4.2.2	Obras urbanización de la plaza				
4.2.2.1	Acondicionamiento del terreno	PM/SI	12/72	20/20	84
4.2.2.2	Sistema estructural - Caja de escalera	PM	48	20	48
4.2.2.3	Sistema de instalaciones				
4.2.2.3.1	Sistema de instalaciones - AFS y riego	PM/SI	20/100	50/10	120
4.2.2.3.2	Sistema de instalaciones - Electricidad e iluminación	PM/SI	12/60	50/10	72
4.2.2.4	Urbanización	PM	180	50	180
4.2.2.5	Carpintería exterior y cerrajería	PM	8	10	8
4.2.2.6	Acabados	PM	32	20	32
4.2.2.7	Equipamiento y señalización				

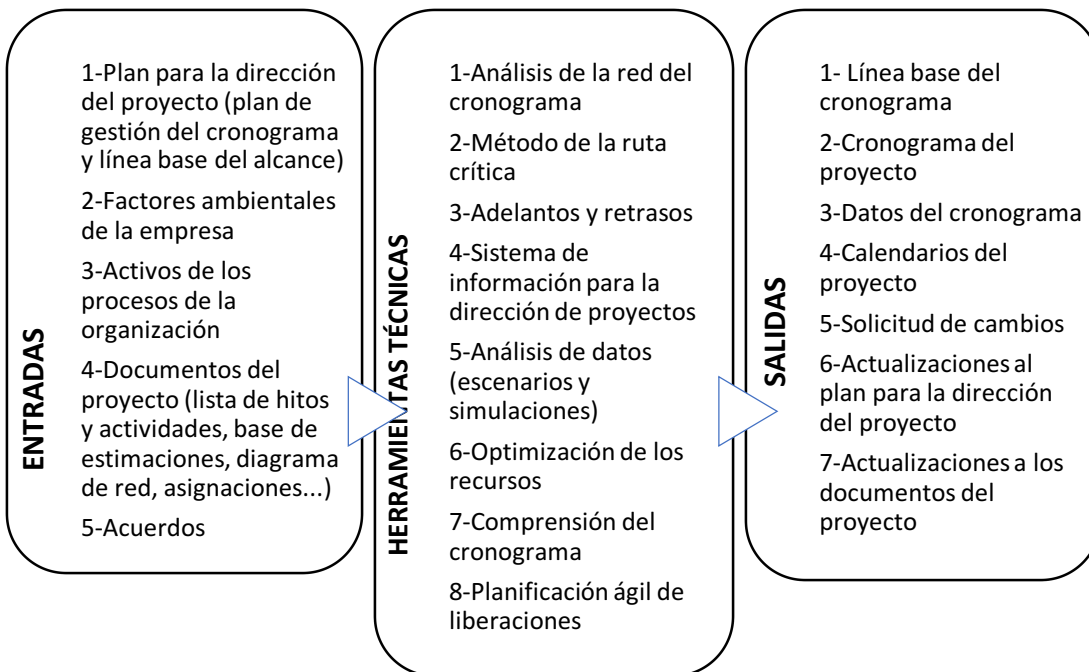
4.2.2.7.1	Ejecución pérgola	PM/ES	40/40	20/20	80
4.2.2.7.2	Mobiliario urbano	PM	16	20	16
4.2.2.8	Jardinería	PM	16	20	16
<b>5</b>	<b>Cierre del proyecto</b>				
<b>5.1</b>	<b>Pruebas instalaciones</b>	PM/SI	8/8	20/20	16
<b>5.2</b>	<b>Entrega aparcamiento</b>	PM	8	20	8
<b>5.3</b>	<b>Cierre contractual</b>	AD/PM	4/4	10/10	8
<b>5.4</b>	<b>Cierre administrativo</b>	AD	16	20	1.6
<b>5.5</b>	<b>Cierre del proyecto</b>	PM	1.6	20	1.6

## 2.4.5 Desarrollar el Cronograma

El desarrollo del cronograma del proyecto determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades del proyecto.

El desarrollo del cronograma exige que se revisen y se corrijan las estimaciones de duración y la de los recursos para crear un documento aprobado que pueda servir como línea base con respecto a la cual poder medir el avance.

Las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso son:



Para el desarrollo del cronograma se hizo uso del software MS Project 2013 para obtener un Diagrama Gantt, donde se aprecian los paquetes de trabajo, la descomposición de la EDT, las fechas de inicio y final según la duración estimada de las actividades, y la ruta crítica.

Por regla general, una vez determinadas las fechas de inicio y finalización de una actividad, se encomienda al personal asignado a las tareas la revisión de sus actividades asignadas. El personal confirma que las fechas de inicio y finalización no entran en conflicto con los calendarios de recursos o con las actividades asignadas en otras tareas y de ese modo siguen siendo válidas. Posteriormente, se analiza el cronograma para determinar si existen

conflictos con las relaciones lógicas y si es necesaria la nivelación de recursos antes de aprobar el cronograma y definir la línea base.

El programa MS Project permite ver los resultados de variaciones en secuenciamiento, modificaciones en la asignación de recursos, comprensión del cronograma afectando o no a los costes o los análisis de cadena crítica. Mediante el Diagrama de Gantt, que se adjunta en Anexo 3, se establece lo anteriormente descrito, así como la calendarización de los recursos.

#### 2.4.5.1 Método de la Ruta Crítica

El método de la ruta crítica se utiliza para estimar la mínima duración del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del modelo de programación. Esta técnica de análisis de la red del cronograma calcula las fechas de inicio y finalización, tempranas y tardías, para todas las actividades, sin tener en cuenta las limitaciones de recursos, y realiza un análisis que recorre hacia delante y hacia atrás toda la red como muestra el fragmento de la red del cronograma en la figura 2.12.

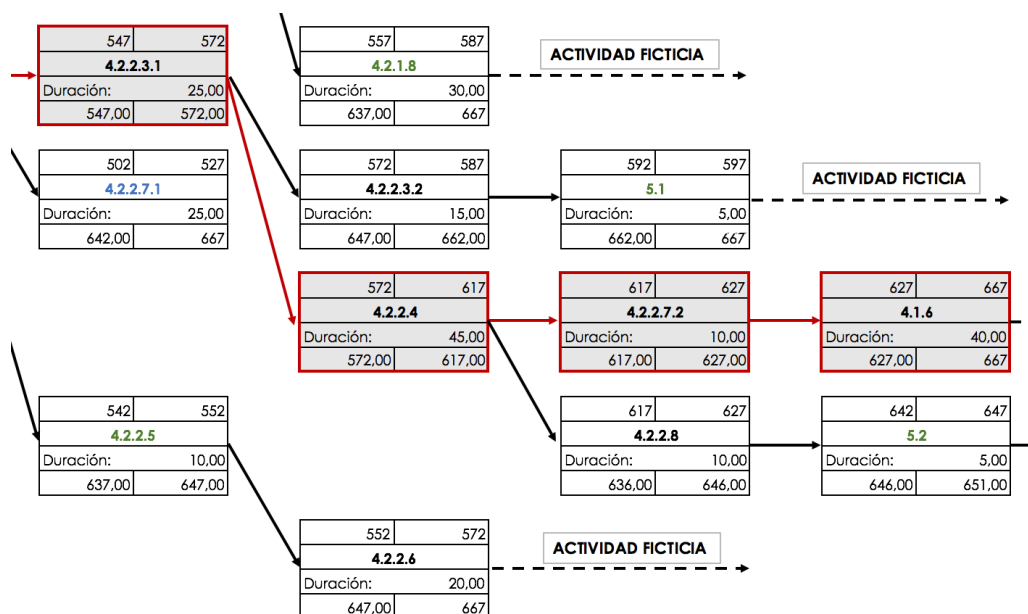


Figura 2.12 Porción del Diagrama de Red del proyecto identificando la ruta crítica.

La ruta crítica del proyecto se muestra en el Anexo 2, junto con todo el diagrama de red del proyecto. Ésta camino crítico es la secuencia de actividades que representa el camino más largo a través del proyecto, lo cual determina la menor duración posible del mismo. La ruta más larga tiene la menor holgura total (generalmente cero). Las fechas de inicio y finalización tempranas y tardías resultantes no constituyen necesariamente el cronograma del proyecto, sino que más bien indican los periodos dentro de los cuales se podrían llevar a cabo las actividades, teniendo en cuenta los parámetros introducidos en el MS Project.

Una ruta crítica se caracteriza normalmente por el hecho de que su holgura total es igual a cero. En la figura 2.12 se puede comprobar como las fechas de inicio y final tempranas, restadas a las de inicio y final tardías, resultan cero en las actividades marcadas como críticas.

Con estos criterios podemos definir una única ruta crítica en el diagrama de red, compuesta por las siguientes actividades:

- **3.3.2** Apertura de ofertas
- **3.3.3** Evaluación de ofertas
- **3.4.1** Adjudicación de las obras
- **3.4.2** Elaboración y firma del contrato
- **3.5.1** Elaboración del plan de obra ..... **INICIO OBRAS**
  
- **4.1.3** Implantación de la obra
- **4.1.4** Movimiento de tierras (traslado instalaciones existentes)
- **4.1.5** Reubicación temporal servicios afectados ..... **INICIO APARCAMIENTO**
  
- **4.2.1.0** Actuaciones previas
- **4.2.1.1** Movimiento de tierras y derribo
- **4.2.1.2.1** Ejecución muro pantalla
- **4.2.1.2.2** Ejecución pilotes
- **4.2.1.3** Red de saneamiento horizontal
- **4.2.1.4** Sistema estructural ..... **PLAZA**
  
- **4.2.2.1** Acondicionamiento del terreno (Plaza)
- **4.2.2.3.1** Sistema de instalaciones – AFS y riego (Plaza)
- **4.2.2.4** Urbanización
- **4.2.2.7.2** Equipamiento y señalización ..... **FIN DE LA OBRA**
  
- **4.1.6** Reanudación de las circulaciones colindantes

Se observa como la ruta crítica tiene relación con la ejecución de la obra, ya que las actividades previas permiten cierta flexibilidad y solapamientos, a la vez que no requieren tantos recursos como puede ser una obra.

Es especialmente crítica una actividad como la 4.2.1.4 Sistema Estructural, ya que es el nexo con la obra de la plaza y por consiguiente limita los tiempos en los que las circulaciones pueden ser reanudadas. Por ello las tareas previas a la estructura del parquin deben ser las más rígidas en términos de tiempo para evitar retrasos en la obra de la plaza.

#### 2.4.5.2 Diagrama de Gantt

Una vez que se ha diseñado el diagrama de red y se han calculado las holguras y rutas críticas, es el turno de realizar el cronograma.

El desarrollo del cronograma exige que se revisen y se corrijan las estimaciones de duración y las estimaciones de los recursos para crear un cronograma del proyecto aprobado que pueda servir como línea base con respecto a la cual poder medir el avance.

Para el desarrollo del cronograma se ha utilizado el diagrama de barras o de Gantt mediante el software MS Project 2013, donde se aprecia la ruta crítica, los paquetes de trabajo, sus fechas de inicio y finalización, sus duraciones y las asignaciones de recursos.

Este programa nos facilita el análisis de sensibilidad, permitiendo ver resultados de variaciones en secuenciamiento (siempre que sean lógicos), modificaciones en la



asignación de recursos, comprensión del cronograma afectando o no a los costes, y análisis de la cadena crítica, las cuales permiten nivelar los recursos y ver los resultados en las fechas de entrega.

El diagrama completo se puede ver en el Anexo 3, donde se puede comprobar el estado actual del proyecto, con las tareas completadas, y los cambios efectuados desde el diseño del diagrama de red a través de un procedimiento de gestión de cambios. En la figura 2.13 se observa un fragmento del diagrama de Gantt del proyecto.

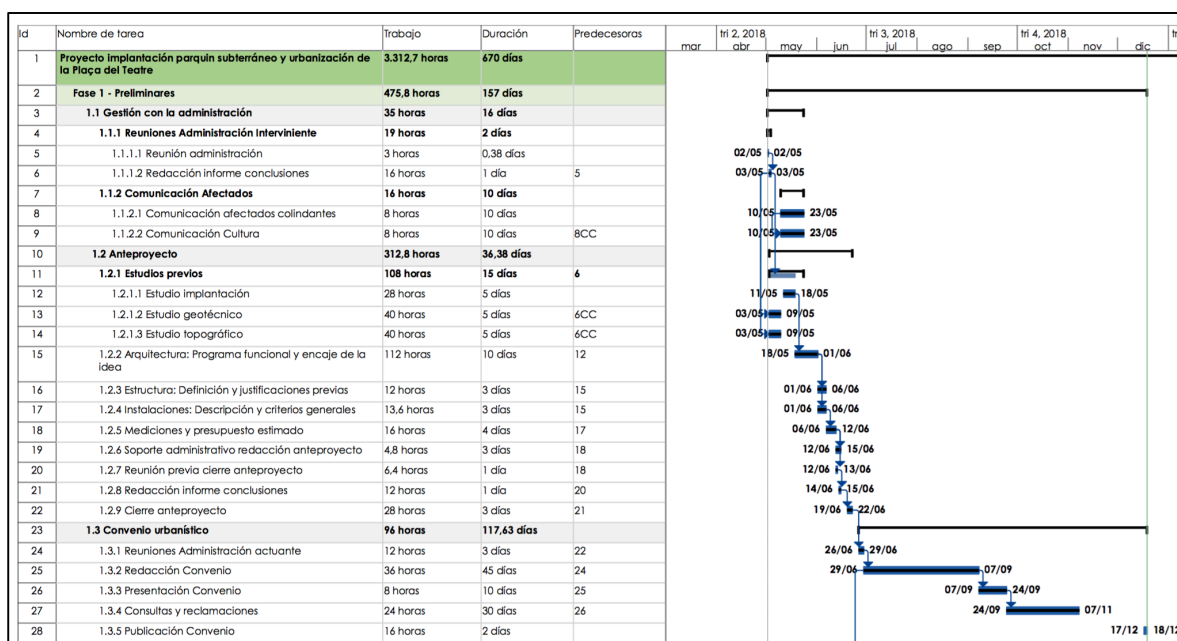


Figura 2.13 Fragmento del Diagrama de Gantt del Proyecto. Fuente: MS Project 2013.

## 2.4.6 Control del Cronograma

Lo primordial para el control efectivo del proyecto es medir el avance real del mismo y compararlo con el avance planificado de antemano, de manera periódica, y aplicar de inmediato las acciones correctivas necesarias.

El control del cronograma conlleva:

- Determinar el estado actual de cronograma del proyecto (mediante monitoreo semanal)
- Influir sobre los factores que crean cambios en el cronograma (determinar acciones correctivas en caso de que sea necesario)
- Gestionar los cambios reales a medida que se van sucediendo (implementar documentación y comunicar el estado real)
- Examinar las actividades en proceso, su situación actual y proyecciones.
- Controlar las actividades por ejecutar, revisando sus fechas de inicio y término, su duración estimada y los recursos asignados.
- Documentar aquellos eventos no considerados en el plan de proyecto.

Cabe recordar que el desarrollo de este trabajo se ha realizado en paralelo a la dirección del proyecto, por lo que se estudiará el avance del cronograma hasta el momento de la redacción de este TFM.

Los datos que se pueden extraer a día de hoy del cronograma gracias a las herramientas de MS Project 2013 son los siguientes:

### Evolución del trabajo

Gráficos como el 2.1 muestran el porcentaje de trabajo realizado hasta la fecha o hasta un cierto hito. En este caso se puede observar como hay un 32% de trabajo completado, es decir, se han dedicado 1.087 horas de las 3.362 horas totales del proyecto. Estos datos son interesante a la hora de calcular el desempeño del trabajo o, como veremos en la gestión de costes, para comprobar el valor acumulado y ganado hasta la fecha.

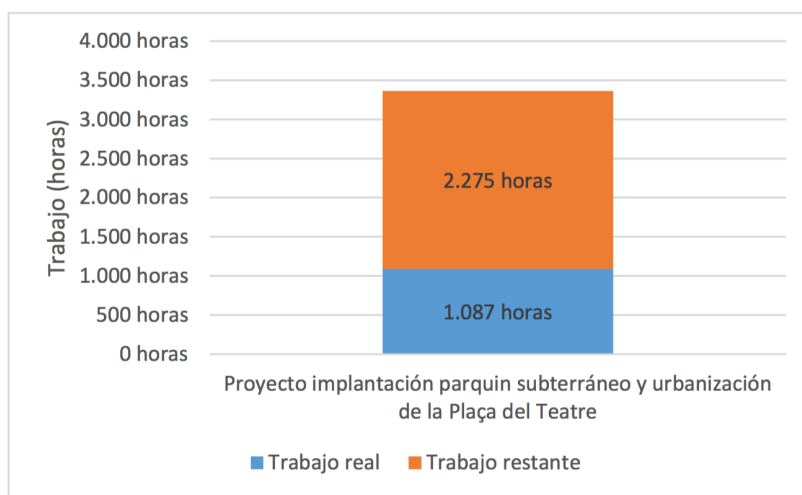


Gráfico 2.1 Evolución del trabajo. Fuente: MS Project 2013

También es posible definir la evolución del proyecto mediante una relación de las tareas realizadas hasta el momento según una escala temporal (Gráfico 2.2).

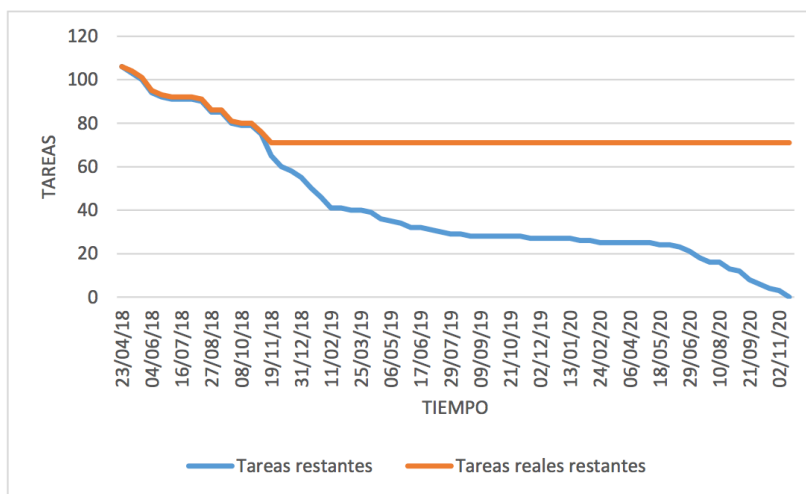


Gráfico 2.2 Evolución de las tareas. Fuente: MS Project 2013

En el gráfico 2.3 bajo estas líneas, se puede ver el trabajo acumulado a lo largo de todo el proyecto, el trabajo mensual y el acumulado realizado hasta la actualidad.

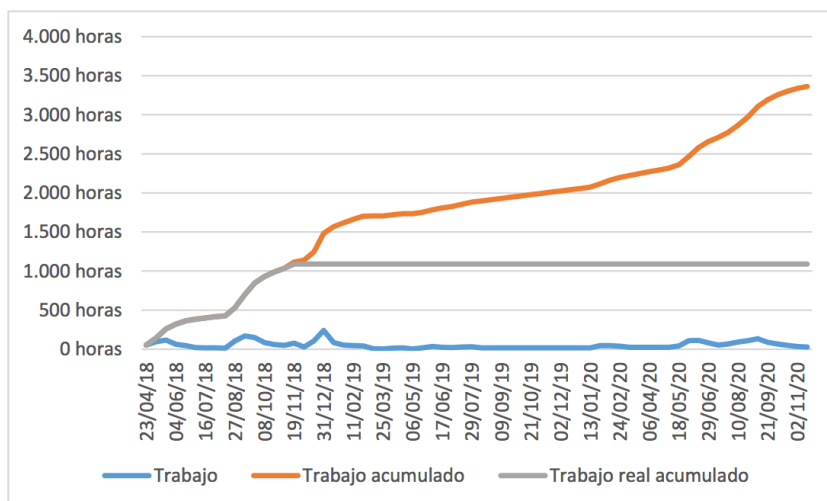


Gráfico 2.3 Evolución de las horas dedicadas. Fuente: MS Project 2013

## Uso de los recursos

Es importante controlar el uso de los recursos para evitar sobreasignación de horas para alguno de ellos, y para evitar sobrecostes en contrataciones ajenas o dentro del propio equipo de trabajo.

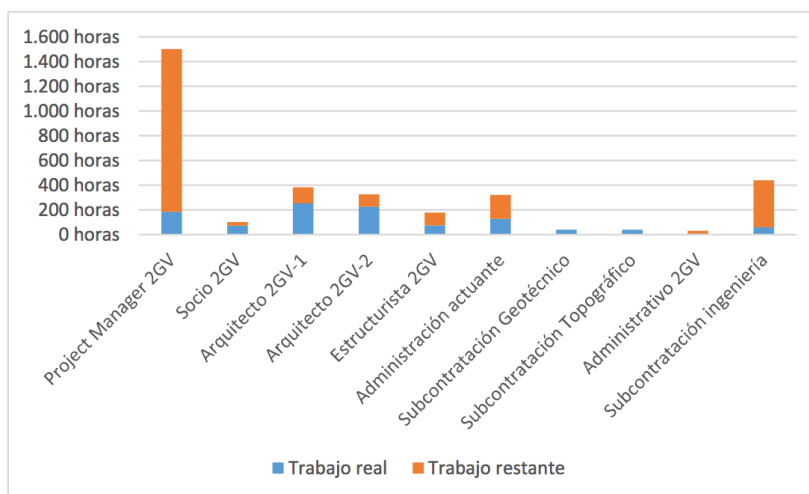


Gráfico 2.4 Trabajo realizado y restante de los recursos. Fuente: MS Project 2013

Se observa la carga de horas del Project Manager en el gráfico 2.4. Gracias a estos resultados el despacho puede distribuir las horas internas de trabajo de una forma más eficiente, a la vez que controlar las subcontrataciones.

## **2.5 GESTIÓN DE LOS COSTES DEL PROYECTO**

La Gestión de Costes del Proyecto se ocupa principalmente del coste de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. La Gestión de Costes debería tener en cuenta el efecto de las decisiones tomadas en el proyecto sobre los costes recurrentes posteriores a utilizar, mantener y dar soporte al producto, servicio o resultado del proyecto.

Los proyectos con altos grados de incertidumbre o aquellos proyectos en los que el alcance no está completamente definido pueden no beneficiarse de los cálculos de costes detallados debido a los cambios frecuentes. En su lugar, pueden utilizarse métodos de estimación simple para generar un pronóstico rápido de alto nivel de los costes laborales del proyecto, que luego pueda ajustarse fácilmente al surgir de los cambios.

Debido al tamaño del proyecto y la gestión del conocimiento de DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P., la estimación de costes y la preparación del presupuesto en términos de costes está tan estrechamente ligada que se considera un solo proceso, que realiza el Project Manager en un período de tiempo relativamente corto y permiten generar un presupuesto estimado global. Con este valor resultante se pueden calcular los gastos fijos y variables del proyecto para el despacho, es decir, los honorarios de DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P., así como acordar un montante total aproximado del proyecto con el cliente. Estos resultados son orientativos y están sujetos a variaciones según transcurra el proyecto.

Aun así, para el presente trabajo se desarrollarán los distintos procesos que marca la guía PMBOK para conseguir una comprensión global de la gestión de costes.

Los procesos a seguir para esta Área de Conocimiento según el PMBOK son[1]:

### **7.1 Planificar la Gestión de los Costes**

### **7.2 Estimar los Costes**

### **7.3 Determinar el Presupuesto**

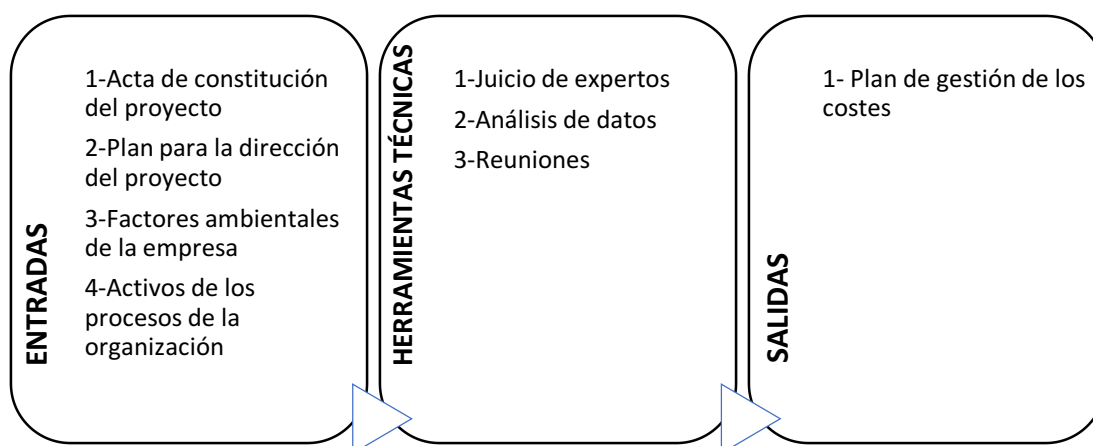
### **7.4 Controlar los Costes**

#### **2.5.1 Planificar la Gestión de los Costes**

Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso de definir cómo se deben estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costes del proyecto, como los costes unitarios de materiales y servicios, alquiler de equipo o mano de obra; además de las estimaciones de las subcontratas. En este punto se hacen las estimaciones del coste de los paquetes de trabajo de la EDT, aunque podrían variar según las condiciones de contratación y precios negociados.

El beneficio clave de este proceso es que proporciona un guion y una directriz sobre cómo se gestionarán los costes del proyecto a lo largo del mismo. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto.

Las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso son las siguientes[1]:



### 2.5.1.1 Plan de Gestión de los Costes

El plan de gestión de los costes es un componente del plan para la dirección del proyecto y describe la forma en que se planificarán, estructurarán y controlarán los costes del proyecto. Los procesos de gestión de los costes, así como sus herramientas y técnicas asociadas, se documentan en el plan de gestión de los costes.

#### Plan para la Gestión de Costes

##### *Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt*

CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

#### Tipos de Estimación del Proyecto

Tipo de Estimación	Método	Nivel de Precisión
Presupuesto Anteproyecto	Experiencia/Plantilla parametrizada de DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	-15% al +25%
Presupuesto Definitivo	Base de precios del ITEC	-5% al +10%
Honorarios DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	Experiencia/Plantilla parametrizada de DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	-5% al +10%

#### Cuenta de Control

Cuenta de Control	Entregable	Presupuesto para la Cuenta de Control	Responsable	Fechas Inicio-Fin
2.2.2.5 Mediciones y presupuesto final	Presupuesto y mediciones. Resumen del Presupuesto	2000 €	Project Manager	15/01/19-22/01/19

#### Unidades de Medida

Tipo de Recursos	Unidades de Medida
Recurso Personal	€/hora
Recurso Material o Consumible	Unidades
Recurso Maquinaria	Unidades

#### Umbrales de Control

Alcance: Proyecto/Fase/Entregable	Variación permitida	Acción a tomar si la variación es excesiva
Proyecto Completo	+/- 5% coste planificado	Comparar Partidas con proyectos pasados. Investigar variación y tomar acciones correctivas.

#### Métodos de Medición del Valor Ganado

Alcance: Proyecto/Fase/Entregable	Variación permitida	Método de Medición
Proyecto Completo	Valor Acumulado – Curva S	Informe Semanal de Desempeño

#### Fórmulas de Pronóstico del Valor Ganado

Tipo de Pronóstico	Fórmula	Modo
EAC  EAC=Estimación total al finalizar el proyecto	$AC + (BAC - EV) / CPI$  AC=Coste real BAC=Presupuesto hasta la conclusión EV=Valor ganado CPI=Índice de desempeño del coste=EV/AC	Informe Semanal de Desempeño

#### Proceso de Gestión de Costes

Proceso de Gestión de Costes	Descripción
Estimación de Costes	Se estiman los costes del proyecto en base al tipo de estimación por presupuesto del anteproyecto. Esto se realiza en la planificación del proyecto y es responsabilidad del Project Manager. Es aprobado por el Patrocinador.
Preparación presupuesto	Se elabora el presupuesto del proyecto y las reservas de gestión del proyecto. Este documento es elaborado por el Project Manager y aprobado por el Patrocinador.
Control de Costes	Se evaluará el impacto de cualquier posible cambio del coste, informando al Patrocinador los efectos en el proyecto, en especial las consecuencias en los objetivos finales del proyecto (alcance, tiempo y coste). El análisis de impacto deberá ser presentado al Patrocinador y evaluará distintos escenarios posibles. Toda variación final dentro de +/- 5% del presupuesto se considerará como normal. Toda variación final fuera del +/- 5% del presupuesto será considerada como causa asignable y deberá ser auditada.

#### Formato de Gestión de Costes

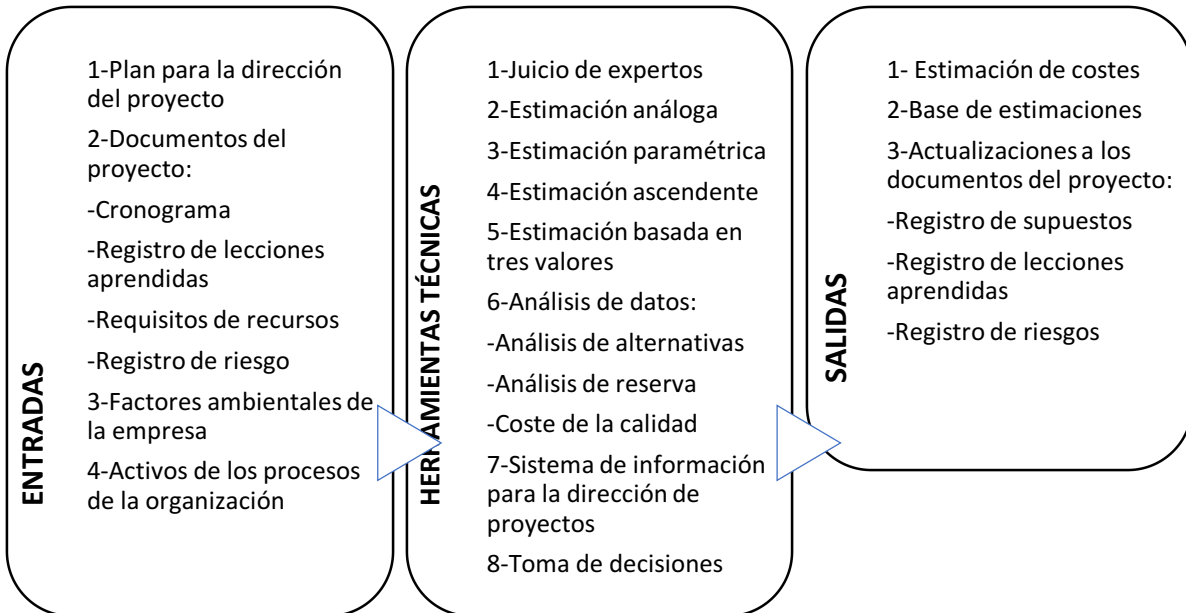
Formato de Gestión de Costes	Descripción
Plan de Gestión de Costes	Documento que informa la planificación para la gestión del coste del proyecto.
Línea Base del Coste	Línea base del coste del proyecto, sin incluir las reservas de contingencia.
Costeo del Proyecto	Este informe detalla los costes a nivel de actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que participe.
Presupuesto por Fase y Entregable	Informa de los costes del proyecto, divididos por Fases, y cada fase dividida en entregable.
Certificaciones semanales	El Project Manager certifica el estado de la obra en base al presupuesto de manera semanal.
Curva S	Muestra la gráfica del valor ganado del proyecto en un periodo de tiempo.

### 2.5.2 Estimación de Costes

Estimar los Costes es el proceso de desarrollar una aproximación del coste de los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que determina los recursos monetarios requeridos para el proyecto. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto según sea necesario.

Una estimación de costes consiste en una evaluación cuantitativa de los costes probables de los recursos necesarios para completar la actividad. Es una predicción basada sobre la información disponible en un momento determinado.

Las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso son las siguientes[1]:



Se deberían revisar y refinar las estimaciones de costes a lo largo del proyecto para ir reflejando los detalles adicionales a medida que éstos se van conociendo y que se van probando los supuestos de partida. La exactitud de la estimación aumenta conforme el proyecto vaya avanzando a través de su ciclo de vida. Tal y como se ha descrito en el Plan de Gestión de Costes el porcentaje del nivel de precisión aumenta según la fase en la que se encuentra el proyecto.

Las estimaciones del proyecto se basan en los paquetes de trabajo de la EDT y surge de la combinación de estimaciones por analogía, estimaciones paramétricas y por último del juicio de expertos de DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. que determinan las cantidades y necesidades de recursos.

Tanto la estimación de los costes como el presupuesto final se divide en dos partes. Por un lado se estiman los costes asociados a DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P., y por el otro los costes para el PEM del proyecto.

De este modo es posible analizar por un lado el impacto de un proyecto de esta índole en un despacho técnico, teniendo en cuenta los procesos previos a la obra que se requieren, así como las actividades destinadas a coordinación, tramitación o diseño y redacción del producto; y por otro lado estudiar el coste de ejecución de una obra para, dentro de las responsabilidades del arquitecto, asesorar y hacer visible los gastos del proyecto para el cliente.

Cabe destacar que, debido a los tiempos en los que se realiza la gestión de costes en los que la fase de ejecución de la obra aún no ha comenzado, el control del presupuesto y los



análisis de valor acumulado, se realizarán tomando los costes de DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P., es decir, la primera de las dos partes de estimación anteriormente mencionadas.

### 2.5.2.1 Estimación de Costes – Honorarios Técnicos

Se estiman los costes asociados a DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. para determinar los honorarios técnicos para los trabajos de redacción del proyecto, gestiones administrativas, coordinación de seguridad y salud y funciones de Project Management y Construction Management. Estas estimaciones se realizan mediante métodos análogos, en los que se utilizan valores de proyectos anteriores similares al proyecto actual.

#### *Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt*

CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

#### Costes unitarios

Recurso	Coste estándar	Coste horas extras
Project Manager DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	50 €/h	60 €/h
Socio DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	50 €/h	60 €/h
Arquitecto 1 DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	40 €/h	50 €/h
Arquitecto 2 DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	40 €/h	50 €/h
Estructurista DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	45 €/h	55 €/h
Administrativo DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.	40 €/h	50 €/h
Subcontrata Geotécnico	40 €/h	0 €/h
Subcontrata Topográfico	40 €/h	0 €/h

Subcontrata Instalaciones	A cargo del cliente	A cargo del cliente
Administración actuante	A cargo del cliente	A cargo del cliente

#### Estimación costes

Código EDT	Nombre Actividad	Tipo de Recurso: Personal		
		Nombre del Recurso	Tiempo total actividad	Coste
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>			<b>14250,00</b>
<b>1.1</b>	<b>Gestión con la administración</b>			<b>870,00</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Reuniones con la administración interviniente</b>			870
1.1.1.1	Reunión con la administración	PM	3	150,00
1.1.1.2	Redacción informe de conclusiones	PM/A1	16	720,00
<b>1.1.2</b>	<b>Comunicación Afectados</b>			0,00
1.1.2.1	Comunicación afectados colindantes a la obra	ADM	8	0,00
1.1.2.2	Comunicación Cultura	ADM	8	0,00
<b>1.2</b>	<b>Anteproyecto</b>			<b>13380,00</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Estudios previos</b>			4400,00
1.2.1.1	Estudio implantación	PM/A1	28	1200,00
1.2.1.2	Estudio geotécnico	SC	40	1600,00
1.2.1.3	Estudio topográfico	ST	40	1600,00
<b>1.2.2</b>	<b>Arquitectura: Programa funcional y encaje de la idea</b>	PM/SO/A1/A2	112	4800,00
<b>1.2.3</b>	<b>Estructura: Definición y justificaciones previas</b>	ES	12	540,00
<b>1.2.4</b>	<b>Instalaciones: Descripción y criterios generales</b>	PM/A1	13.6	560,00
<b>1.2.5</b>	<b>Mediciones y Presupuesto estimado</b>	PM	16	800,00
<b>1.2.6</b>	<b>Soporte administrativo redacción del anteproyecto</b>	AD	4.8	192,00
<b>1.2.7</b>	<b>Reunión previa al cierre anteproyecto</b>	PM/SO	6.4	320,00
<b>1.2.8</b>	<b>Redacción informe de conclusiones</b>	PM/A1	12	540,00
<b>1.2.9</b>	<b>Cierre anteproyecto</b>	PM/SO/A1/A2/ES	28,00	1228,00
<b>1.3</b>	<b>Convenio urbanístico</b>			<b>0,00</b>
<b>1.3.1</b>	<b>Reuniones con la administración interviniente</b>	ADM	12	0,00
<b>1.3.2</b>	<b>Redacción del Convenio</b>	ADM	36	0,00
<b>1.3.3</b>	<b>Presentación del Convenio</b>	ADM	8	0,00
<b>1.3.4</b>	<b>Consultas y reclamaciones</b>	ADM	24	0,00
<b>1.3.5</b>	<b>Publicación del Convenio</b>	ADM	2	0,00
<b>1.4</b>	<b>Comunicación del informe vinculante a Cultura</b>			<b>0,00</b>
1.4.1	Presentación de los entregables	ADM	8,00	0,00
1.4.2	Redacción informe de conclusiones	ADM	24,00	0,00
<b>2</b>	<b>Redacción del Proyecto</b>			<b>45672,00</b>
<b>2.1</b>	<b>Proyecto Básico</b>			<b>26984,00</b>
<b>2.1.0</b>	<b>Coordinación y gestión con la propiedad</b>	PM	8,00	400,00

<b>2.1.1</b>	<b>Proceso de inicio del proyecto básico</b>			1592,00
2.1.1.1	Correcciones anteproyecto	PM/A1/A2	14.4	624,00
2.1.1.2	Reunión con la propiedad	PM	16	800,00
2.1.1.3	Redacción informe de conclusiones	PM/A1	4	168,00
<b>2.1.2</b>	<b>Proceso de redacción del proyecto básico</b>			19460,00
2.1.2.1	Arquitectura: Definición soluciones constructivas y dimensionado	PM/SO/A1/A2	129.6	5520,00
2.1.2.2	Estructura: Dimensionado	ES	60	2700,00
2.1.2.3	Instalaciones: Predimensionado	SI	60	0,00
2.1.2.4	Mediciones y Presupuesto detallado	PM	12.8	640,00
2.1.2.5	Estudio de seguridad y salud previo	SO	4	200,00
2.1.2.6	Memoria del proyecto básico	PM/A1/A2	248	10400,00
<b>2.1.3</b>	<b>Proceso de cierre del proyecto básico</b>			1752,00
2.1.3.1	Soporte administrativo redacción del proyecto básico	AD	3.2	128,00
2.1.3.2	Reunión previa al cierre del proyecto básico	PM	4	200,00
2.1.3.3	Redacción informe de conclusiones	PM/A1	12.8	560,00
2.1.3.4	Cierre proyecto básico	PM/SO/A1/A2	19.2	864,00
<b>2.1.4</b>	<b>Aprobación bomberos</b>			1560,00
2.1.4.1	Reunión con bomberos	SO	4	200,00
2.1.4.2	Redacción informe de conclusiones	SO	8	400,00
2.1.4.3	Adaptación del proyecto a requerimientos	PM/SO/A1	21.6	960,00
<b>2.1.5</b>	<b>Informe servicios afectados</b>			2180,00
2.1.5.1	Reunión con Suministrador electricidad	PM	2.4	360,00
2.1.5.2	Reunión con Suministrador de agua	PM	2.4	360,00
2.1.5.3	Reunión con Servicio Alcantarillado Público	PM	2.4	360,00
2.1.5.4	Reunión con el Servicio de Recogida de Basuras	PM	2.4	360,00
2.1.5.5	Redacción informe de conclusiones	PM	3.2	160,00
2.1.5.6	Adaptación del proyecto a requerimientos	PM/A1	13.2	580,00
<b>2.1.6</b>	<b>Entrega del proyecto básico</b>			40,00
2.1.6.1	Entrega del proyecto básico	PM	0.8	40,00
<b>2.2</b>	<b>Proyecto Ejecutivo</b>			<b>18688,00</b>
<b>2.2.0</b>	<b>Coordinación y gestión con la propiedad</b>	PM	4.8	240,00
<b>2.2.1</b>	<b>Proceso de inicio del proyecto ejecutivo</b>			944,00
2.2.1.1	Correcciones proyecto básico	PM/A1/A2	4.8	208,00
2.2.1.2	Reunión con la propiedad	PM	8	400,00
2.2.1.3	Redacción informe de conclusiones	PM/A1	8	336,00
<b>2.2.2</b>	<b>Proceso de redacción del proyecto ejecutivo</b>			16080,00
2.2.2.1	Arquitectura: Documentación definitiva	PM/SO/A1/A2	89.6	3840,00
2.2.2.2	Memoria de ejecución y plan de trabajo definitivo	PM/A1/A2	49.6	3360,00

2.2.2.3	Estructura: Documentación definitiva	ES/A2	104	4480,00
2.2.2.4	Instalaciones: Documentación definitiva	SI	40	0,00
2.2.2.5	Mediciones y Presupuesto final	PM	32	1600,00
2.2.2.6	Estudio de seguridad y salud definitivo	SO	8	400,00
2.2.2.7	Autorizaciones, certificados y otros	PM/SO	8	600,00
2.2.2.8	Control de calidad documental	PM/A1	40	1800,00
<b>2.2.3</b>	<b>Proceso de cierre del proyecto ejecutivo</b>			<b>1384,00</b>
2.2.3.1	Soporte administrativo redacción del proyecto ejecutivo	AD	3.2	128,00
2.2.3.2	Reunión previa al cierre del proyecto ejecutivo	PM	4	200,00
2.2.3.3	Redacción informe de conclusiones	PM/A1	11.2	480,00
2.2.3.4	Cierre proyecto ejecutivo	PM/SO/A1/A2	12.8	576,00
<b>2.2.4</b>	<b>Entrega del proyecto ejecutivo</b>			<b>40,00</b>
2.2.4.1	Entrega del proyecto ejecutivo	PM	0.8	40,00
<b>3</b>	<b>Licitación de la obra</b>			<b>400,00</b>
<b>3.1</b>	<b>Configuración del anuncio</b>			<b>0,00</b>
3.1.1	Redacción de pliegos	ADM	40	0,00
3.1.2	Envío de las bases a notario	ADM	1.6	0,00
<b>3.2</b>	<b>Publicación del anuncio</b>			<b>0,00</b>
3.2.1	Redacción del anuncio	ADM	4	0,00
3.2.2	Publicación anuncio	ADM	2	0,00
<b>3.3</b>	<b>Recepción de ofertas</b>			<b>0,00</b>
3.3.1	Dudas y aclaraciones	ADM	60	0,00
3.3.2	Apertura de ofertas	ADM	1.6	0,00
3.3.3	Evaluación de ofertas	ADM	112	0,00
<b>3.4</b>	<b>Adjudicación de las obras y firma del contrato</b>			<b>0,00</b>
3.4.1	Adjudicación de las obras	ADM	1.6	0,00
3.4.2	Elaboración y firma del contrato	ADM	1.6	0,00
<b>3.5</b>	<b>Planificación de la obra</b>			<b>400,00</b>
3.5.1	Elaboración del plan de obra	PM	8	400,00
<b>4</b>	<b>Ejecución de la obra</b>			<b>57680,00</b>
<b>4.1</b>	<b>Actuaciones previas (afectaciones)</b>			<b>4280,00</b>
4.1.1	Clausura de la zona afectada	PM	4.8	240,00
4.1.2	Clausura de los suministros	AMD/PM	14.4	240,00
4.1.3	Implantación de la obra	AMD/PM	24	800,00
4.1.4	Movimiento de tierras (traslado instalaciones)	PM	36	1800,00
4.1.5	Reubicación temporal servicios afectados a los lindes	PM	16	800,00
4.1.6	Reanudación de circulaciones colindantes	AMD/PM	16	400,00
<b>4.2</b>	<b>Ejecución de la obra</b>			<b>53400,00</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Obra parquin subterráneo</b>			<b>34400,00</b>
4.2.1.0	Actuaciones previas	ADM/PM	48	1200,00
4.2.1.1	Movimiento de tierras y derribos	PM	32	1600,00
4.2.1.2	Sistema de cimentación y contención			8400,00
4.2.1.2.1	Ejecución muro pantalla	PM	96	4800,00
4.2.1.2.2	Ejecución pilotes	PM	72	3600,00

4.2.1.3	Red de saneamiento horizontal	PM/SI	116	800,00
4.2.1.4	Sistema estructural	PM	144	7200,00
4.2.1.5	Sistema de envolventes - Fachada	PM	24	1200,00
4.2.1.6	Sistema de compartimentación y acabados	PM	64,00	3200,00
4.2.1.7	Sistema de instalaciones			8400,00
4.2.1.7.1	Sistema de instalaciones - Transporte	PM	32,00	1600,00
4.2.1.7.2	Sistema de instalaciones - AFS	PM	32,00	1600,00
4.2.1.7.3	Sistema de instalaciones - Climatización y ventilación	PM	48,00	2400,00
4.2.1.7.4	Sistema de instalaciones - Electricidad y audiovisuales	PM	32,00	1600,00
4.2.1.7.5	Sistema de instalaciones - Instalaciones de protección	PM	24,00	1200,00
4.2.1.8	Equipamiento y señalización	PM	48,00	2400,00
<b>4.2.2</b>	<b>Obras urbanización de la plaza</b>			19000,00
4.2.2.1	Acondicionamiento del terreno	PM/SI	84	600,00
4.2.2.2	Sistema estructural - Caja de escalera	PM	48	2400,00
4.2.2.3	Sistema de instalaciones			1000,00
4.2.2.3.1	Sistema de instalaciones - AFS y riego	PM/SI	120	600,00
4.2.2.3.2	Sistema de instalaciones - Electricidad e iluminación	PM/SI	72	400,00
4.2.2.4	Urbanización	PM	180	8000,00
4.2.2.5	Carpintería exterior y cerrajería	PM	8	400,00
4.2.2.6	Acabados	PM	32	1200,00
4.2.2.7	Equipamiento y señalización			4600,00
4.2.2.7.1	Ejecución pérgola	PM/ES	80	3800,00
4.2.2.7.2	Mobiliario urbano	PM	16	800,00
4.2.2.8	Jardinería	PM	16	800,00
<b>5</b>	<b>Cierre de obra</b>			<b>1880,00</b>
<b>5.1</b>	<b>Pruebas instalaciones</b>	PM/SI	16	400,00
<b>5.2</b>	<b>Entrega aparcamiento</b>	PM	8	400,00
<b>5.3</b>	<b>Cierre contractual</b>	AD/PM	8	360,00
<b>5.4</b>	<b>Cierre administrativo</b>	AD	1.6	640,00
<b>5.5</b>	<b>Cierre del proyecto</b>	PM	1.6	80,00

## Resumen de costes

Código EDT	Nombre Actividad	Tipo de Recurso: Personal	
		Tiempo total actividad	Coste unitario
1	Preliminares	331,80	14250,00
2	Redacción del Proyecto	1107,60	45672,00
3	Licitación de la obra	8,00	400,00
4	Ejecución de la obra	1499,20	57680,00
5	Cierre de Obra	35,20	1880,00
<b>TOTAL</b>		<b>2981,80</b>	<b>119882,00</b>

### 2.5.2.2 Estimación de Costes – PEM

Las estimaciones del personal, de los materiales, de los equipamientos, de los servicios y las instalaciones, se medirán mediante modelos paramétricos diseñados por el propio equipo de la dirección de proyectos, al cual se le introducen una cierta información del proyecto apoyado en la experiencia de proyectos anteriores.

#### *Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt*

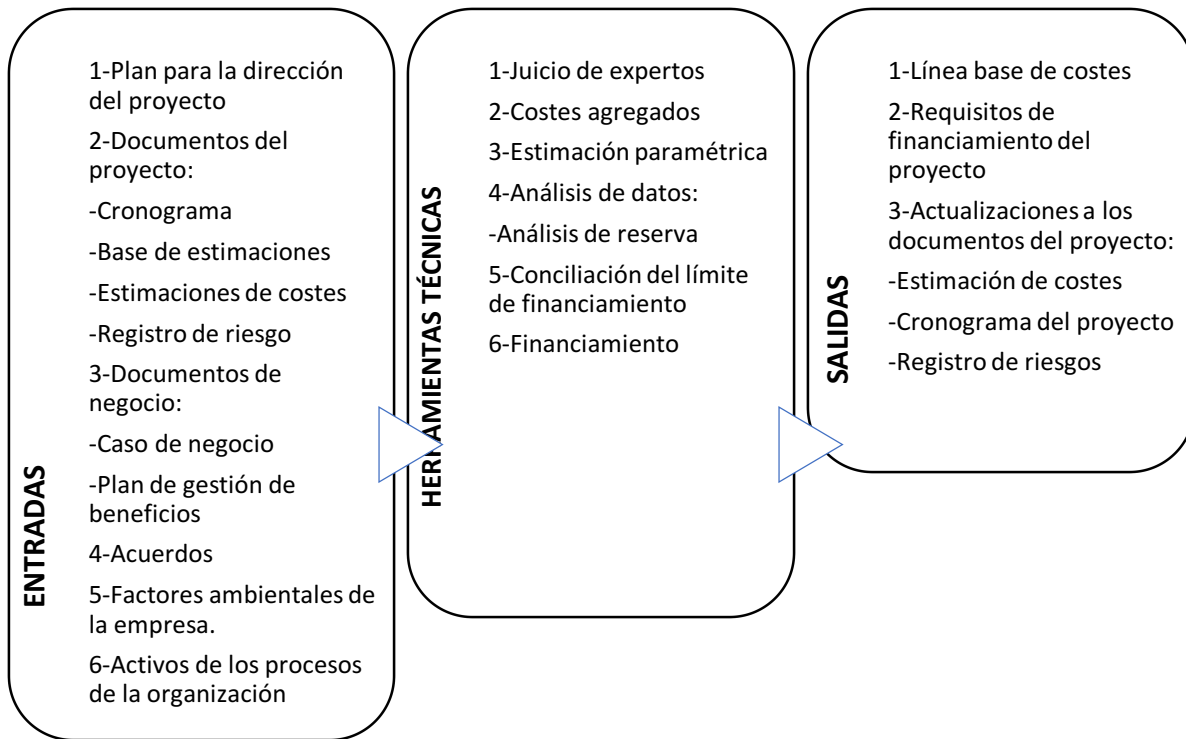
CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

#### Estimación costes obra

Código EDT	Nombre Actividad	Peso	Coste unitario
<b>4.1</b>	<b>Actuaciones previas (afectaciones)</b>	<b>0,77%</b>	<b>11.308,49 €</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Obra parquin subterráneo</b>	<b>73,53%</b>	<b>1.078.404,96 €</b>
4.2.1.0	Actuaciones previas	1,80%	26.386,47 €
4.2.1.1	Movimiento de tierras y derribos	6,78%	99.481,01 €
4.2.1.2	Sistema de cimentación y contención	10,49%	153.910,43 €
4.2.1.2.1	Ejecución muro pantalla	5,37%	78.821,05 €
4.2.1.2.2	Ejecución pilotes	5,12%	75.089,38 €
4.2.1.3	Red de saneamiento horizontal	1,66%	24.304,20 €
4.2.1.4	Sistema estructural	16,96%	248.662,18 €
4.2.1.5	Sistema de envolventes - Fachada	1,15%	16.806,72 €
4.2.1.6	Sistema de compartimentación y acabados	7,02%	103.020,82 €
4.2.1.7	Sistema de instalaciones	14,47%	212.141,18 €
4.2.1.8	Equipamiento y señalización	2,71%	39.781,51 €
<b>4.2.2</b>	<b>Obras urbanización de la plaza</b>	<b>25,70%</b>	<b>376.849,24 €</b>
4.2.2.1	Acondicionamiento del terreno	1,70%	24.870,25 €
4.2.2.2	Sistema estructural - Caja de escalera	1,68%	24.623,53 €
4.2.2.3	Sistema de instalaciones	3,17%	46.447,90 €
4.2.2.4	Urbanización	4,30%	63.117,65 €
4.2.2.5	Carpintería exterior y cerrajería	0,57%	8.403,36 €
4.2.2.6	Acabados	8,15%	119.563,02 €
4.2.2.7	Equipamiento y señalización	4,09%	59.932,77 €
4.2.2.8	Jardinería	2,04%	29.890,76 €
<b>PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>100,00%</b>	<b>1.466.562,69 €</b>
<b>GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL</b>			<b>1.745.209,60 €</b>
<b>21% IVA</b>			<b>366.494,02 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO CON IVA</b>			<b>2.111.703,62 €</b>

### 2.5.3 Presupuesto del Proyecto

Determinar el presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costes estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costes autorizada. El beneficio clave de este proceso es que determina la línea base de costes con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto. Seguidamente se muestran las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso[1].



El presupuesto de un proyecto contempla todos los fondos autorizados para ejecutar el proyecto. La línea base de costes es la versión aprobada del presupuesto del proyecto en sus diferentes fases temporales, que incluye las reservas para contingencias, pero no incluye las reservas de gestión.

#### 2.5.3.1 Financiación

El financiamiento implica la adquisición de fondos para los proyectos. Es común que los proyectos de infraestructura, industriales y de servicio público a largo plazo procuren fondos de fuentes externas. Si un proyecto es financiado externamente, la entidad financiera puede tener ciertos requisitos que deben cumplirse.

En este caso el proyecto se financia íntegramente mediante financiación externa. El patrocinador deposita en el Ayuntamiento unos fondos destinados a la reserva de gestión una vez se haya realizado el Kick Off. Estas reservas son cantidades específicas del presupuesto del Proyecto que se retienen por razones de control de gestión del Proyecto. Se reservan para cubrir trabajo no previsto dentro del alcance del Proyecto.

En el momento en el que arranca el proyecto el patrocinador deposita los montantes del presupuesto correspondientes a cada fase del ciclo de vida del proyecto, financiando así la totalidad de la obra incluyendo los posibles gastos no planificados o de apoyo, con la condición del permiso de explotación del aparcamiento una vez finalice la obra.

### 2.5.3.2 Línea Base de Costes

La línea base de costes es la versión aprobada del presupuesto del proyecto con fases de tiempo, excluida cualquier reserva de gestión, la cual sólo puede cambiarse a través de procedimientos formales de control de cambios. Se utiliza como base de comparación con los resultados reales. La línea base de costes se desarrolla como la suma de los presupuestos aprobados para las diferentes actividades del cronograma.

Las estimaciones de costes para las diversas actividades del proyecto, junto con cualquier reserva para contingencias para dichas actividades, se agregan en los costes de sus paquetes de trabajo asociados. Las estimaciones de costes de los paquetes de trabajo, junto con cualquier reserva para contingencias de los mismos, se agregan en cuenta de control, la suma de las cuentas de control proporciona la línea base de costes. Dado que las estimaciones de costes que dan lugar a la línea base están directamente ligadas a las actividades del cronograma, esto permite disponer de una visión por fases temporales de la línea base de costes, que se representa típicamente como una curva S, tal y como se muestra en la figura 2.14. Para proyectos como el de este estudio, la gestión de valor ganado se denomina línea base para la medición del desempeño.

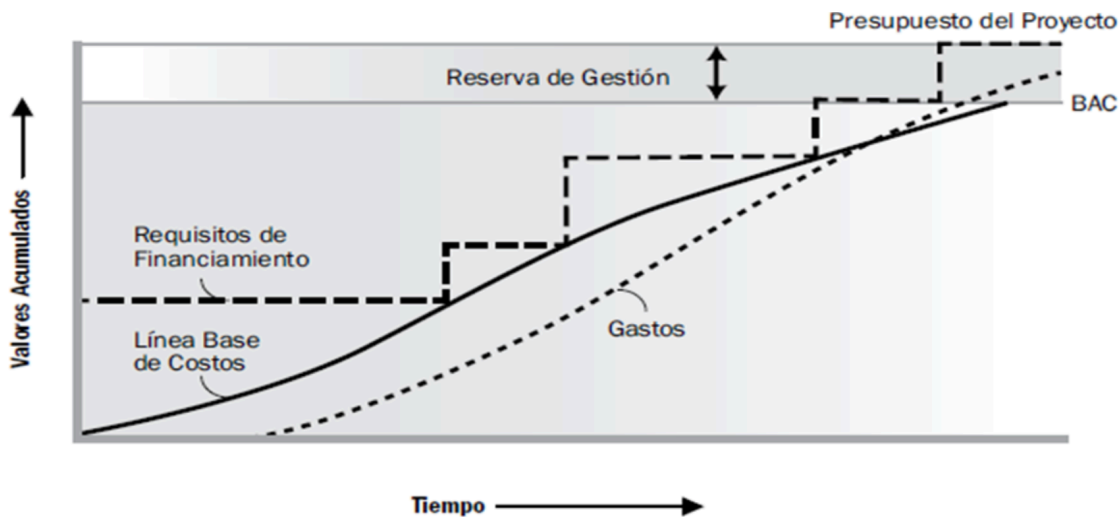


Figura 2.14 Línea de Base de Costes, Gastos y Requisitos de Financiamiento. Fuente: PMBOK 6ª Edición.

Siguiendo estos criterios y, teniendo en cuenta la estimación de costes, se define la línea base de costes del proyecto en donde se reflejan los costes de los técnicos de DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.. El gráfico 2.5 muestra el coste por trimestres ya que al ser una obra de 30 meses la lectura global resulta más sencilla y comprensible.



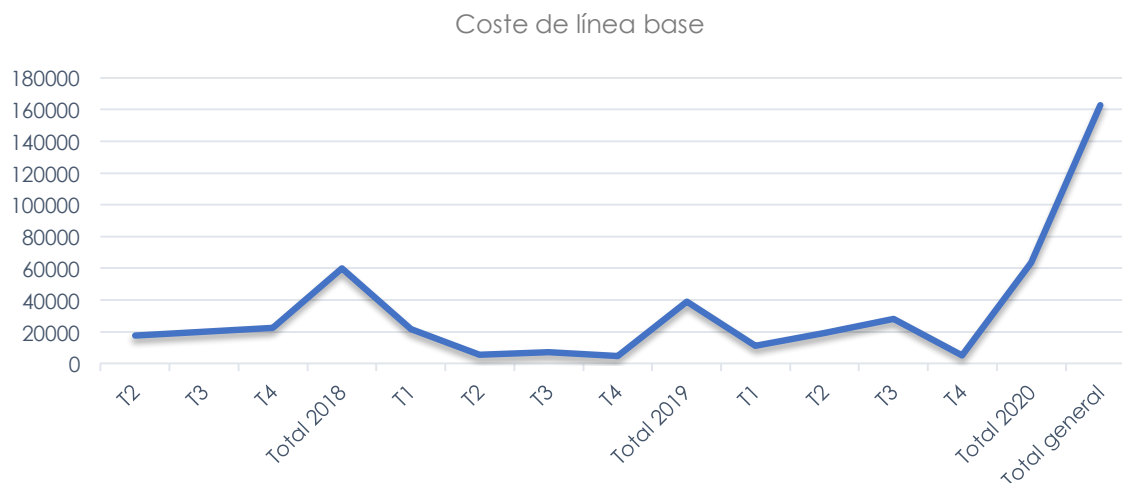


Gráfico 2.5 Línea base de costes. Fuente: MS Project 2013

### 2.5.3.3 Análisis del flujo de caja

Como se ha dicho en el apartado 2.5.2 *Estimaciones de Costes*, los estudios que se realizarán del desarrollo y control del presupuesto, corresponden a los costes técnicos de DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P.. Estos estudios corresponden al análisis de datos del flujo de caja, informe de costes presupuestado y al del valor ganado del proyecto.

El flujo de costes, o mejor conocido como flujo de caja, se representa en la gráfica 2.6 e indica el avance de los costes durante el desarrollo del proyecto. Se observa como el coste acumulado del proyecto tiene saltos importantes a finales del año 2018, cuando se redacta el proyecto básico, y a mediados del 2020 donde la obra se encuentra en procesos críticos y el trabajo del Project Manager es crucial.

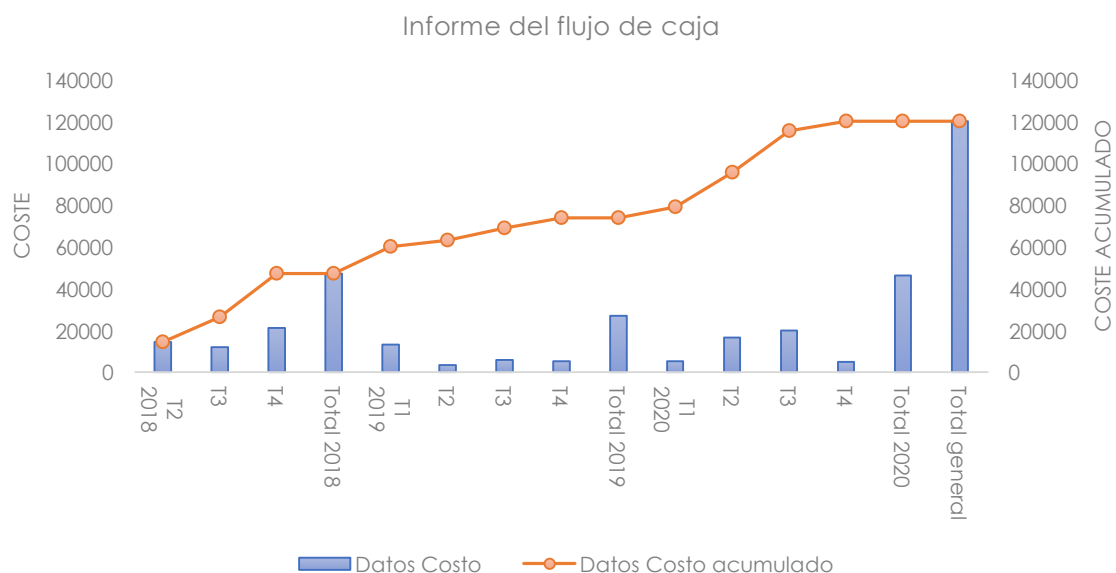


Gráfico 2.6 Informe de flujo de caja del proyecto. Fuente: MS Project 2013

#### 2.5.3.4 Análisis del coste presupuestado

Una vez obtenido los datos del flujo de caja por trimestres y años, es posible comparar los gastos estimados con los gastos reales en la actualidad, gracias al Gantt de seguimiento de MS Project, que proporciona los costes hasta el momento (ver gráfico 2.7). Estos datos serán útiles para el informe de Valor Ganado (EVA).

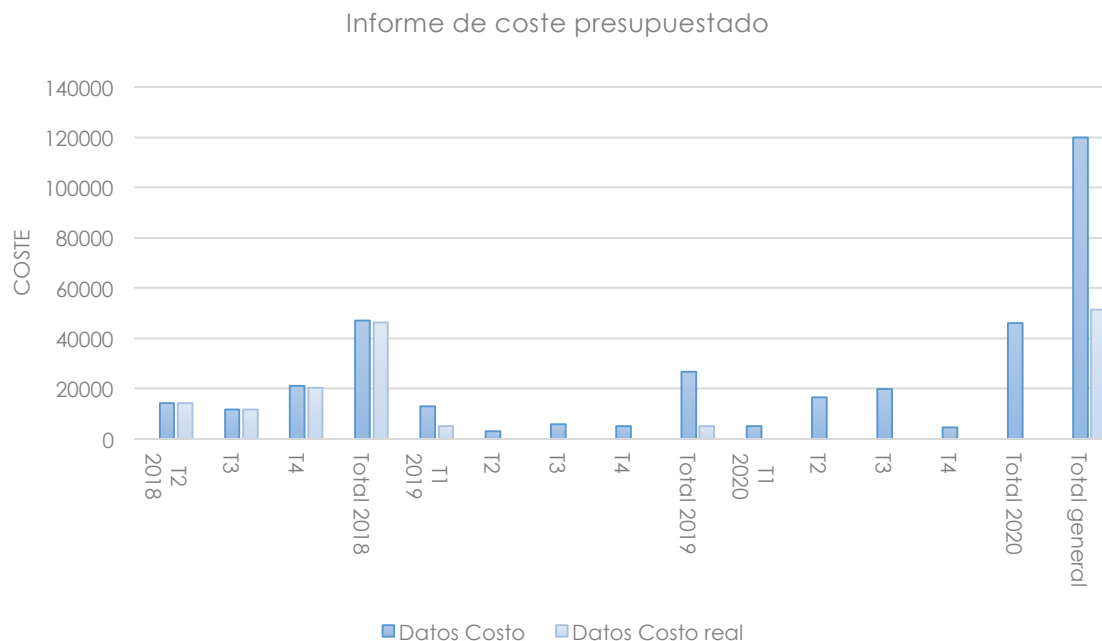


Gráfico 2.7 Informe de coste presupuestado. Fuente: MS Project 2013

#### 2.5.3.4 Análisis del Valor Ganado (EVA)

El análisis del valor ganado compara la línea base para la medición del desempeño con respecto al desempeño real del cronograma y del coste. El EVA integra la línea base del alcance con la línea base de costes y la línea base del cronograma para generar la línea base para la medición del desempeño. Así mismo este análisis establece y monitorea tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control:

- **Valor planeado (PV):** Es el presupuesto autorizado que se ha asignado al trabajo planeado sin contar con la reserva de gestión. Este presupuesto se adjudica por fases a lo largo del proyecto.
- **Valor Ganado (EV):** Es la medida del trabajo realizado expresado en términos de presupuestos autorizado para dicho trabajo. Debe corresponderse con la línea base para la medición del desempeño y no puede ser mayor que el presupuesto aprobado del valor planeado para un componente. También suele utilizarse el EV para calcular el porcentaje completado de un proyecto. El monitoreo del EV corre a cargo de los directores del proyecto.
- **Coste Real (AC):** El coste real es el coste incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un periodo de tiempo específico.

En la siguiente figura (2.15), se comparan gráficamente estos tres términos.

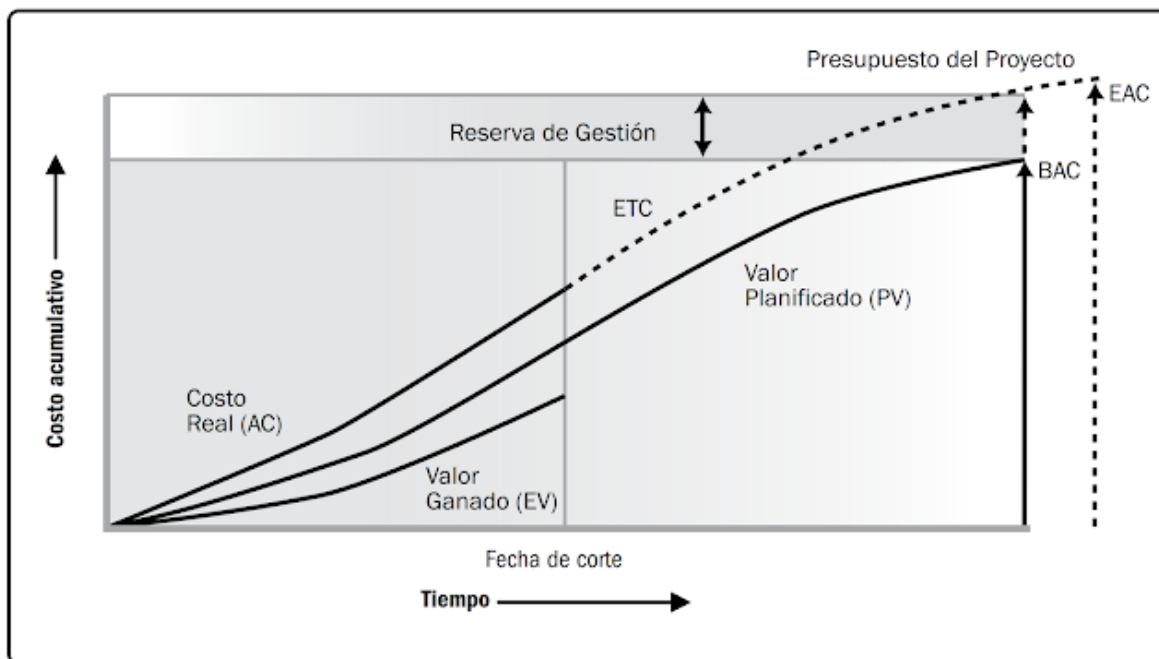


Figura 2.15 Valor Ganado, Valor Planificado y Costes Reales. Fuente: PMBOK 6ª Edición.

En este caso al realizar el análisis EVA, se comprueba como el PV y el EV son casi idénticos, esto se debe a que hasta la fecha el trabajo no ha necesitado más dedicación de lo planeado por parte de los recursos, sino que todo transcurre según lo planeado. Solo se observa un mínimo desfase a partir del tercer trimestre del año 2018 porque es la fecha en la que se empieza a redactar el proyecto básico.

Es destacable que el AC, o los costes de DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. para los trabajos efectuados se encuentran por debajo de lo planeado, por lo que existe un margen de beneficio superior al pronosticado hasta el momento.

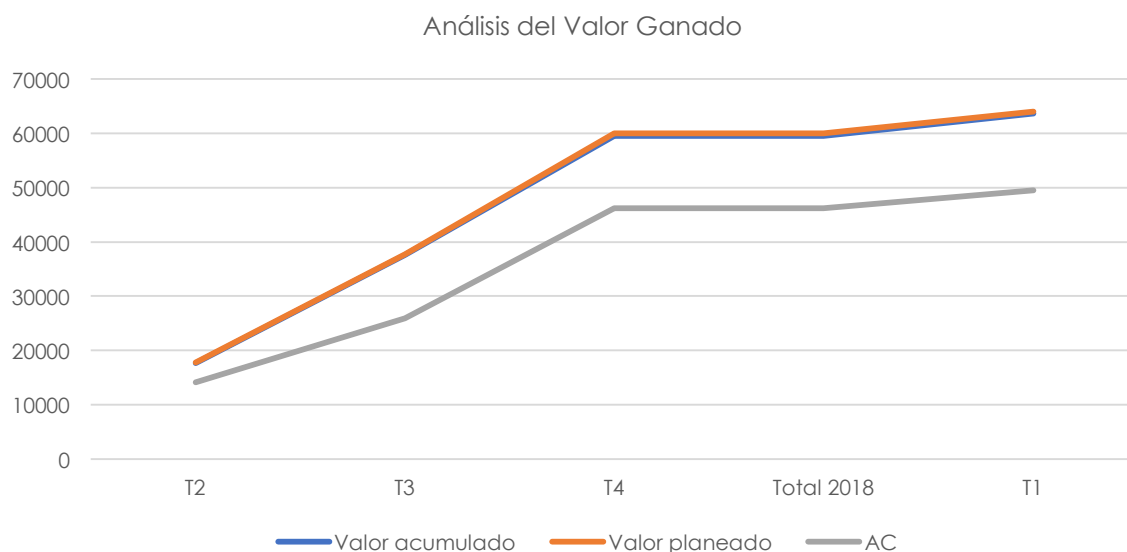


Gráfico 2.8 Análisis del Valor Acumulado. Fuente: MS Project 2013

### 2.5.3.5 Índice del desempeño del trabajo por completar

El índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI) es una medida del desempeño del coste que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un determinado objetivo de gestión; se expresa como la tasa entre el coste para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante.

El TCPI es la proyección calculada del desempeño del coste que debe lograrse para el trabajo restante con el propósito de cumplir con una meta de gestión estipulada, tal y como sucede con el Presupuesto Hasta Conclusión (BAC) o la Estimación a la Conclusión (EAC). Si se torna evidente que el BAC deja de ser viable, el director del proyecto debería tener en cuenta la EAC pronosticada. Una vez aprobada, la EAC puede sustituir al BAC en el cálculo TCPI. La fórmula basada en el BAC es la siguiente:

$$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$$

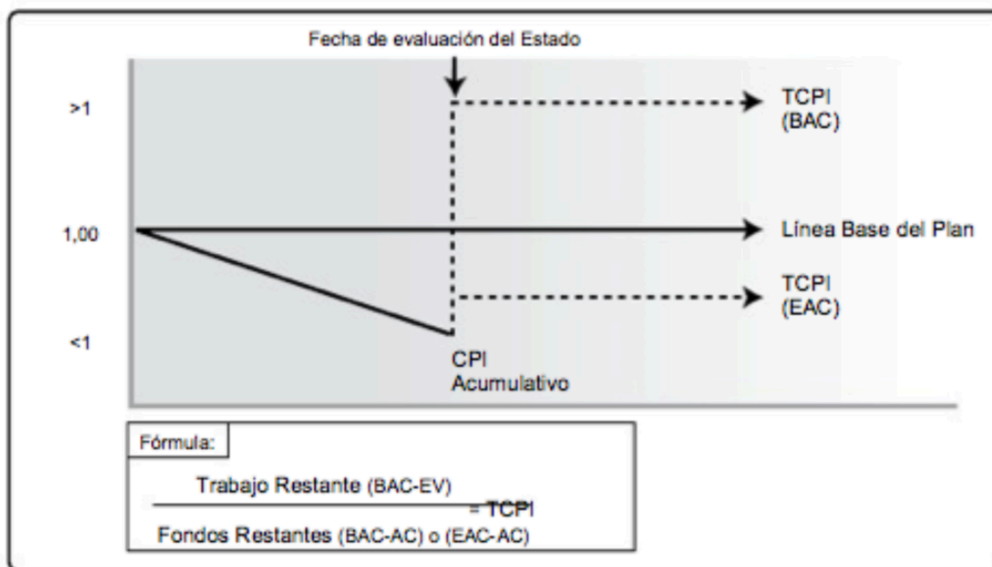


Figura 2.16 Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI). Fuente: PMBOK 6ª Edición.

La figura 2.16 muestra el concepto del TCPI y su relación con el CPI, o Índice de Desempeño del Costo. Si el CPI cae por debajo de la línea base de costes, todo el trabajo futuro del proyecto se tendrá que realizar inmediatamente en el rango del TCPI en relación al BAC, para mantenerse dentro del Presupuesto Hasta Conclusión. El hecho de que este nivel de desempeño sea realizable o no es una decisión subjetiva basada en diversas consideraciones, entre las que se encuentran los riesgos, el tiempo restante del proyecto y el desempeño técnico. Este nivel de desempeño se representa como la línea TCPI según EAC y su fórmula es:

$$TCPI = (BAC - EV) / (EAC - AC)$$

En la siguiente tabla se realiza un estudio de los diferentes cálculos que se deben realizar para estudiar el valor ganado del proyecto y concluir el TCPI:

### Análisis del Valor Ganado

Abreviatura	Nombre	Interpretación	Fórmula	Resultado
PV	Valor Planificado	El valor del trabajo que se planea cumplir hasta un punto en el tiempo.		<b>64.062€</b>
EV	Valor Ganado	El valor planificado de todos los trabajos terminados en un punto en el tiempo.	EV=suma del PV del trabajo completado	<b>63.696,30€</b>
AC	Coste Real	Coste real de todos los trabajos terminados en un punto en el tiempo.		<b>49.506,30€</b>
BAC	Presupuesto hasta la conclusión	El valor del trabajo planificado total.		<b>119.882€</b>
CV	Variación del Coste	La diferencia entre el valor del trabajo completado hasta un punto en el tiempo y los costes reales.	CV=EV-AC	<b>14.190€</b>
SV	Variación del Cronograma	La diferencia entre el trabajo completado hasta un punto en el tiempo y el trabajo que se planifica.	SV=EV-PV	<b>-365,70€</b>
CPI	Índice del Desempeño del Costo	Un CPI de 1,0 significa que el proyecto va exactamente de acuerdo con el presupuesto. Otros valores muestran el porcentaje de qué tanto están los costes por encima o por debajo de la cantidad presupuestada para el trabajo completado.	CPI=EV/AC	<b>1,28</b>
SPI	Índice del Desempeño del Cronograma	Un SPI de 1,0 significa que el proyecto va exactamente de acuerdo con el cronograma. Otros valores muestran el porcentaje de qué tanto están los costes por encima o por debajo del presupuestada para el trabajo completado.	SPI=EV/PV	<b>0,99</b>

EAC	Estimación a la Conclusión	Si se espera que el CPI sea el mismo para el resto del proyecto:  Si el trabajo futuros será realizado al ritmo previsto:	$EAC = BAC / CPI$  $EAC = AC + BAC - EV$	93657,81€  <b>105.692€</b>
TCPI	Índice del Desempeño del Trabajo por Completar	La eficiencia que debe ser mantenida a fin de finalizar de acuerdo con lo planificado:	$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$	<b>0,80</b>
TCPI	Índice del Desempeño del Trabajo por Completar	La eficiencia que debe ser mantenida a fin de completar la EAC actual.	$TCPI = (BAC - EV) / (EAC - AC)$	<b>1,00</b>

Tabla 2.3 Tabla de análisis de Valor Ganado

Las conclusiones que se extraen de estos resultados son las siguientes:

- **CV:** Es positivo por lo que la variación del coste se encuentra por debajo del coste planificado.
- **SV:** Es negativo por lo que la variación del cronograma se encuentra ligeramente retrasada. Aun así la diferencia es baja por lo que hasta el momento en el que se realiza el estudio no se considera un problema pero si se tendrá en cuenta para el seguimiento de la obra.
- **CPI:** El CPI se encuentra por encima de 1,00, por lo que es probable que a este ritmo el proyecto se realice antes de lo previsto en relación a los costes del trabajo por completar.
- **SPI:** El SPI tiene un resultado de 0,99 por lo que se podría decir que el proyecto va exactamente de acuerdo con el cronograma, con una ligera tendencia a que resulte más fácil de completar ya que el valor es inferior a 1,00.
- **EAC:** Se escoge el método de cálculo del EAC mediante la fórmula que tiene en cuenta que los trabajos futuros se realizan al mismo ritmo del previsto. En este caso el EAC es un 11% inferior al BAC.
- **TCPI según el BAC:** El resultado arroja un valor de 0,80, es decir, inferior a 1,00, por lo que la eficiencia de los costes de los recursos permite que sea más fácil alcanzar el el montante planificado.
- **TCPI según EAC:** En este caso el valor indica que a este ritmo se conseguiría el EAC actual.

Una vez obtenida la información de desempeño del trabajo se deben documentar para su inclusión en informes de desempeño. El valor EAC calculado o ascendente debe documentarse y comunicarse a los interesados.

Por último, con los resultados recogidos es posible plantear modificaciones en la gestión de costes o de tiempos, por lo que podría ser necesaria una solicitud de cambio de la línea base de costes y del cronograma. Dicha solicitud se procesará para su revisión y tratamiento por medios del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estándar del PMI, descrito muy metódica y sistemáticamente en la Guía del PMBOK 6ª Edición, es hoy día una herramienta esencial para lograr una correcta administración de proyectos de todo tipo, con una aplicación práctica muy importante en proyectos de construcción. Al constituir una colección sistemática de buenas prácticas de gerencia, es altamente recomendable su adopción para una gestión exitosa de proyectos.

La metodología muestra al director de proyecto un paso a paso de la gestión en cada una de las etapas o fases del proyecto, con los requisitos y materiales claramente definidos para cada proceso crítico que determinarán finalmente el éxito o el fracaso del proyecto.

Asimismo, las organizaciones del sector de la construcción poseen su propio sistema de gestión de proyectos y, con esta metodología, pueden iniciar con procesos internos que se ajusten a los lineamientos de la guía para cumplir con las recomendaciones del estándar sin abandonar su propio sistema.

Tanto la Guía del PMBOK como la extensión para proyectos de construcción es un texto de obligatoria consulta y seguimiento para directores de proyecto, y muy especialmente para arquitectos e ingenieros sin experiencia en administración de obras de construcción. Enfrentarse a la responsabilidad de dirigir un proyecto sin un plan concreto y con el desconocimiento de los aspectos claves a gestionar, es la ruta más directa para alcanzar un producto que no cumple con los requisitos y necesidades por los que se encargó.

Aunque es evidente que en el seguimiento del proyecto los procesos que se han llevado a cabo pueden y deben sufrir cambios según los resultados que se han ido obteniendo, resulta poco práctico documentar todos los cambios, ya que los costes asociados pueden resultar excesivos y muchos de ellos pueden resolverse de manera inmediata y no necesitan un trámite de aprobación. Aun así con la elaboración de este TFM se concluye que los proyectos están en continuo cambio que les llevan a una mejora continua si se gestionan de manera correcta, y todos esas modificaciones deben informarse correctamente a los miembros del equipo.

A continuación se analizan las conclusiones a las que se ha llegado en cada una de las tres áreas de conocimiento que se han tratado en este trabajo:

#### **Gestión del Alcance**

Conocer el alcance del proyecto puede ser el punto más importante del proyecto. No basta con conocer el trabajo requerido a realizar, sino también el trabajo no requerido por el cliente.

El contar con un Acta de Constitución es básico para delimitar el campo de acción del equipo de trabajo durante todas las etapas del proyecto. Ese documento junto con la EDT, que integra a todos los involucrados dentro del equipo del proyecto, son componentes esenciales para el buen desarrollo del proyecto ya que asientan las bases para las gestiones de tiempo y costes.

Cabe destacar que la comunicación de la EDT entre todos los componentes del equipo de la dirección del proyecto garantiza el conocimiento del alcance en sus fases iniciales y reduce los riesgos.

## **Gestión del Tiempo**

La conclusión del proyecto a tiempo es una de las principales preocupaciones del cliente y de la organización, por esta razón contar con un cronograma sólido y con un buen sistema de control es fundamental para el éxito del proyecto.

Por ello, para la Gestión del Cronograma es vital tanto la planificación de las duraciones y la asignación de los recursos, como el seguimiento del propio Cronograma. Un estudio previo de los tiempos que desemboque en un método PERT o de Ruta Crítica, como el realizado en este TFM, permite anticiparse a los posibles riesgos y evitar demoras y gastos no previstos.

El uso de un software adecuado como el MS Project es crucial para el seguimiento del proyecto, ya que contiene las herramientas necesarias para obtener los informes de control y monitoreo de todas las fases del proyecto, pudiendo enfocar los esfuerzos.

## **Gestión del Coste**

El presupuesto del proyecto debe mantener la estructura de la EDT para mejorar el control y para facilitar el enlace con el cronograma, contar con una base histórica de los costes unitarios y rendimientos de las actividades constituyen un punto crítico dentro de la organización, pues otorga una ventaja competitiva a la hora de estimar el presupuesto.

De igual manera que en la Gestión del Cronograma, los datos arrojados durante la ejecución del proyecto pueden marcar el desarrollo del mismo. Gracias al Análisis del Valor Ganado (EV), es posible comprobar el grado de precisión de las gestiones anteriores, estudiando si las variaciones del cronograma permiten mantener o alterar los límites del proyecto y como afectan a los beneficios de la organización.



## 4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. 6ª Edición. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, 2017. ISBN 978-1-62825-194-4
- [2] Porter, M. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. 2ª Edición, Free Press, New York, and Collier Macmillan, London, 1985
- [3] Lafuente, E. , Strassburger, F. , Vaillant, Y. , Vilajosana, J. *Organizational Resilience and Performance: Analysis of the Relevance of Suppliers' Trade Credit and Bank Diversification in the Spanish Construction Industry*. Construction Economics & Building, Artículo 17(4), 1-19. 2017
- Betancourt López, Luis Arturo. *Gerencia de proyectos. Aplicación del PMBOK a la construcción de un hotel*. Trabajo Final de Carrera, Universidad Nacional Autónoma de México, 2007.
- Serer Figueroa, M. *Gestión Integrada de Proyectos*. Ediones UPC, 2011. ISBN 84-8301-453-X
- Burstein D., Stasiowski, F. *Project management : manual de gestión de proyectos para arquitectos, ingenieros e interioristas*. Edición 1ª. Editorial Gustavo Gili, 1996. ISBN 978-8425217012
- Drudis, Antonio. *Gestión de proyectos : cómo planificarlos, organizarlos y dirigirlos*. 3ª Edición. Gestión 2000, 2002. ISBN 8480887222
- Martínez Montes, G., Pellicer Armiñana, E. *Organización y gestión de proyectos y obras*. McGraw-Hill, 2009. ISBN 9788448156411
- Chatfield, C., Johnson, T. *Microsoft Project 2013 Step by Step*. 1ª Edición, Microsoft Press, 2013. ISBN 978-0735669116
- Presentación: *Dirección de Proyectos: Caso Bechtel*, <https://slideplayer.es/slide/5503774/>
- Tutorial sobre CPM-Pert <https://www.youtube.com/watch?v=U4OLJNDNHxM&frags=pl,wn>
- Tutorial sobre Valor Ganado <https://www.youtube.com/watch?v=2x0Upo6mYKY>
- Gbenedji, G. Post sobre Valor Ganado <https://www.gladysgbenedji.com/gestion-del-valor-ganado-earned-value-management-evm/>

## **5. ANEXOS**

### **5.1 ANEXO I – MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS**

## Documentación de requisitos

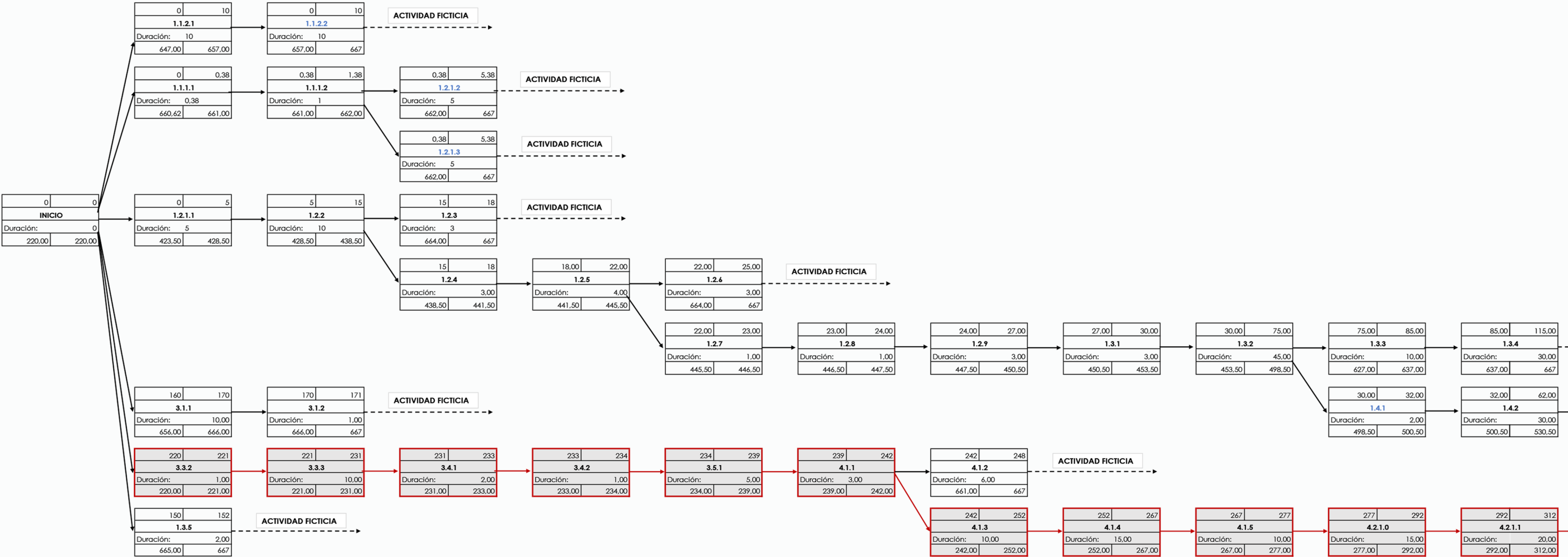
### Implantación de un aparcamiento subterráneo en la Plaça del Teatre de Vilassar de Dalt

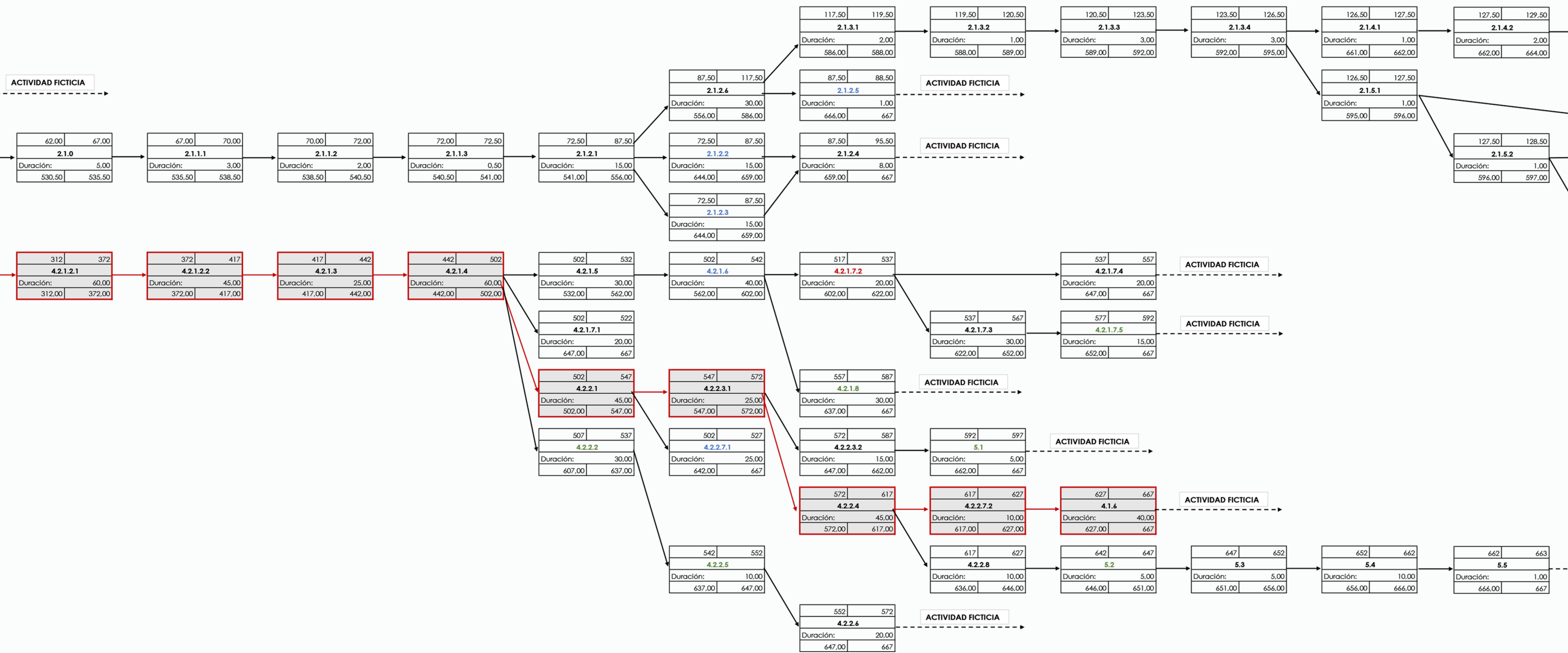
CONTROL DE VERSIONES					
Versiones	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Motivo

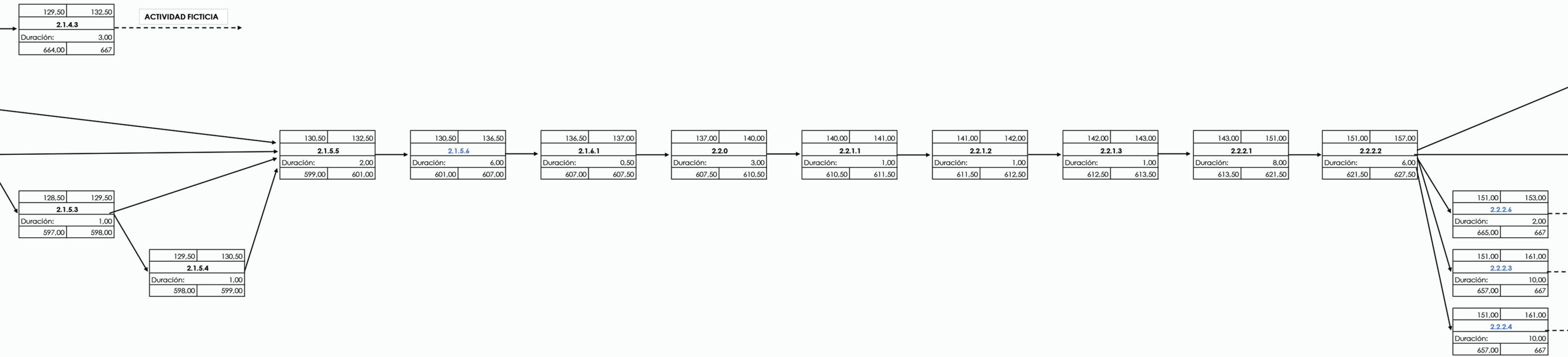
MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS						
ID	Descripción de los Requisitos	Necesidades, Oportunidades, Metas y Objetivos de Negocio	Objetivos del Proyecto	Entregables de la EDT	Diseño del Producto	Desarrollo del Producto
RE01	Diseño de un aparcamiento para el teatro con capacidad suficiente para los usuarios.	Satisfacer al cliente y solucionar un problema de accesibilidad existente en el centro de la ciudad	Cumplir con el alcance del proyecto	Proyecto Básico	Redacción del anteproyecto y del proyecto básico acorde con las normativas y requerimientos de los stakeholders.	Estructura de los documentos según plantillas de 2GV y redacción por los componentes del equipo.
RE02	Dar comienzo a la obra en un plazo inferior de 10 meses desde la reunión inicial.	Satisfacer al cliente	Cumplir con el cronograma del proyecto	Contrato firmado por el Contratista	Revisión del contrato elaborado por la administración y de todas sus cláusulas.	El Project Manager revisará y asesorará el proceso de adjudicación y firma de contrato.
RE03	Derecho de explotación final del aparcamiento.	Satisfacer al cliente	Cumplir con el alcance del proyecto	Final de obra	Desarrollo de todo el proyecto acorde a las necesidades de concesionario y recepción de la obra al promotor.	Reunión con el concesionario y redacción del CFO.
RE04	Encajar el cronograma de la obra con el programa electoral.	Satisfacer al Ayuntamiento de Vilassar de Dalt	Cumplir con el cronograma del proyecto	Proyecto Ejecutivo	Redacción del proyecto ejecutivo y entrega de toda la documentación a la administración en las fechas acordadas.	Estructura de los documentos según plantillas de 2GV y redacción por los componentes del equipo.
RE05	Mantenimiento asequible de la plaza.	Satisfacer al Ayuntamiento de Vilassar de Dalt	Cumplir con los niveles de calidad del proyecto	Presupuesto con costes de mantenimiento decenales	Elección de los acabados y calidades según requerimientos del cliente y de la administración.	Reunión con comerciales y empresas instaladoras y presentación de propuestas a cliente y administración.
RE06	La administración como director ejecutivo de la obra.	Satisfacer al Ayuntamiento de Vilassar de Dalt	Cumplir con el alcance del proyecto	Declaración responsable de Dirección de Ejecución de la Obra	Coordinación previas a la obra y redacción de informes.	Firma de las declaraciones responsables entre administración, dirección facultativa y dirección de ejecución.
RE07	Recorridos de evacuación y equipamiento de control de humos de acuerdo a sus requerimientos.	Hacer del proyecto un lugar seguro en lo que evacuación y control de incendios se refiere.	Cumplir con los niveles de calidad del proyecto	Proyecto básico	Se prevé una reunión con el departamento de bomberos para la adecuación del diseño de proyecto a los requerimientos.	Redacción de las modificaciones en el proyecto básico.
RE08	Cumplir con los acuerdos presentados en la propuesta, respetando los requerimientos del cliente.	Cumplir con los compromisos contractuales.	Cumplir con el alcance del proyecto	Totalidad del proyecto	Se ha considerado todo lo referido al contrato.	Se ha considerado todo lo referido al contrato.
RE09	El proyecto debe ser rentable y ejecutarse en el tiempo previsto.	Obtener ingresos para la organización.	Cumplir con el cronograma y los costos del proyecto	Totalidad del proyecto	Se considerará la realización de un informe de desempeño del trabajo.	Monitoreo y control del desempeño.
RE10	Entrega del proyecto ejecutivo antes del mes de Marzo del 2019	Satisfacer al Ayuntamiento de Vilassar de Dalt	Cumplir con el cronograma del proyecto	Proyecto ejecutivo	Redacción del proyecto ejecutivo y entrega de toda la documentación a la administración en las fechas acordadas.	Estructura de los documentos según plantillas de 2GV y redacción por los componentes del equipo.
RE11	Finalizar la estructura del parquin como inicio de la urbanización de la plaza	Reducir los daños colaterales a los afectados colindantes al emplazamiento.	Cumplir con el cronograma del proyecto	Informe de sesión	Reuniones de coordinación semanales con el contratista.	Monitoreo y control de la fase correspondiente a la estructura del aparcamiento.

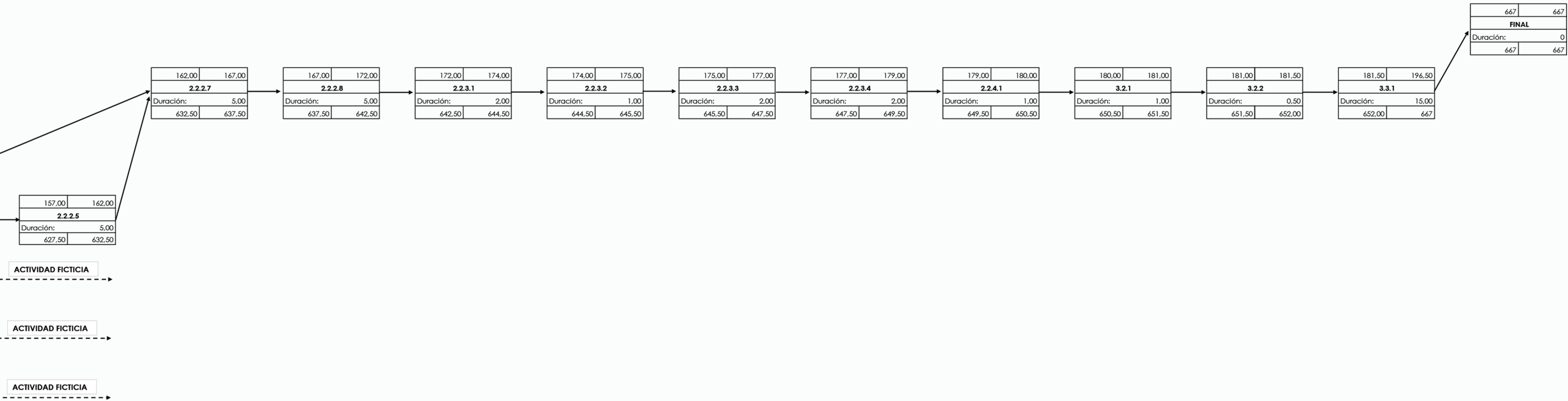
## **5.2 ANEXO II – DIAGRAMA DE RED Y RUTA CRÍTICA**

Diagrama de Red 1/4



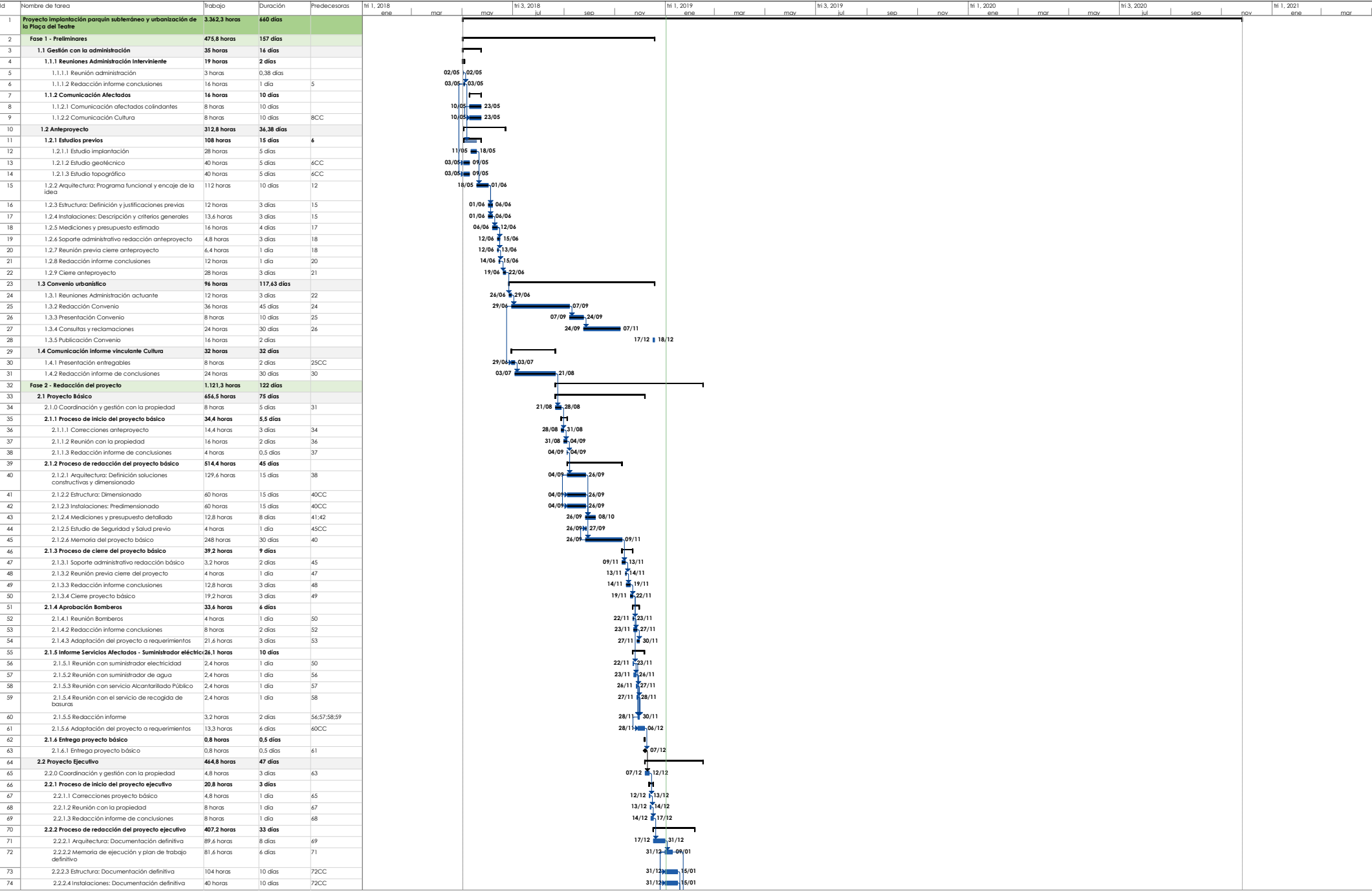


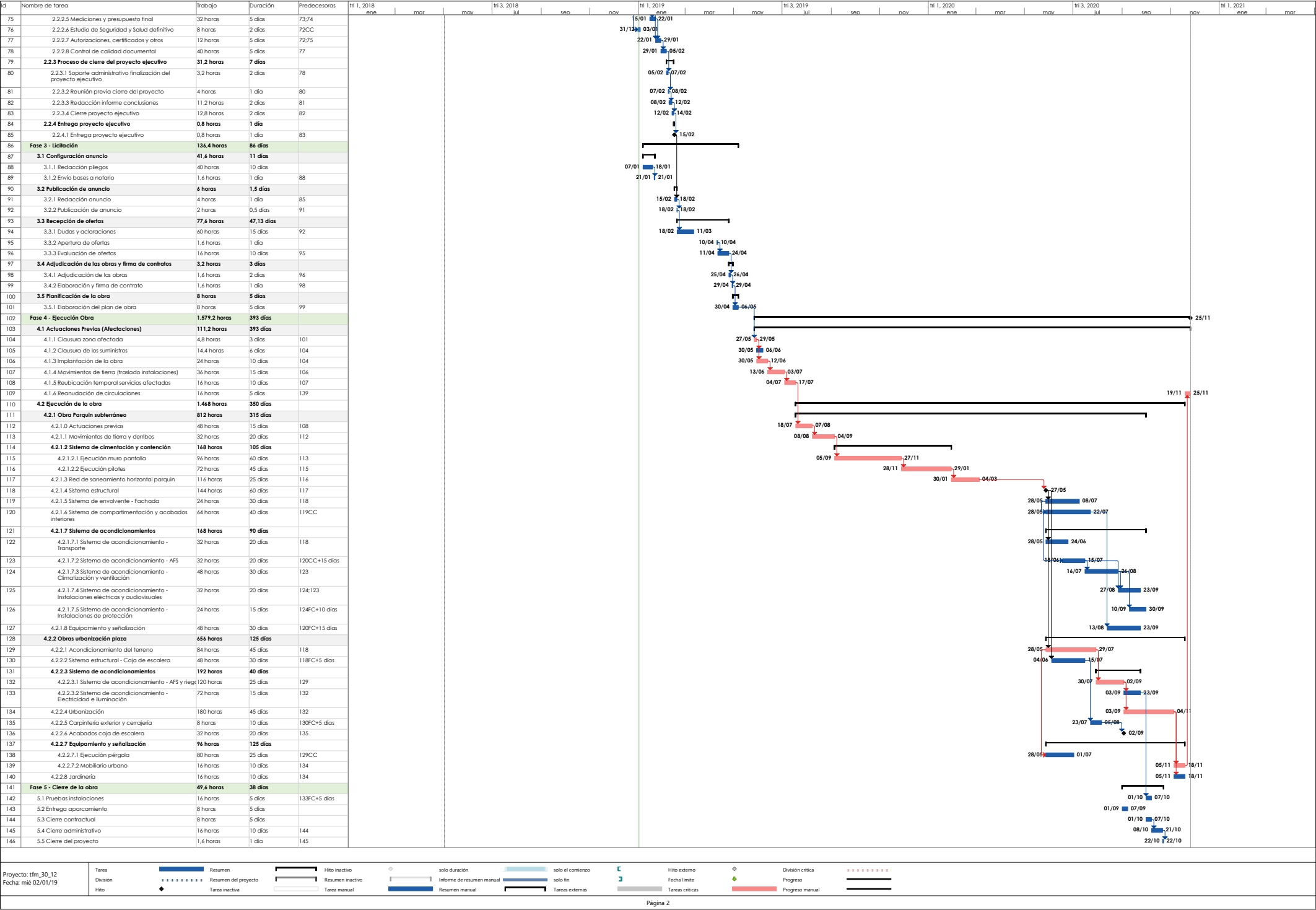






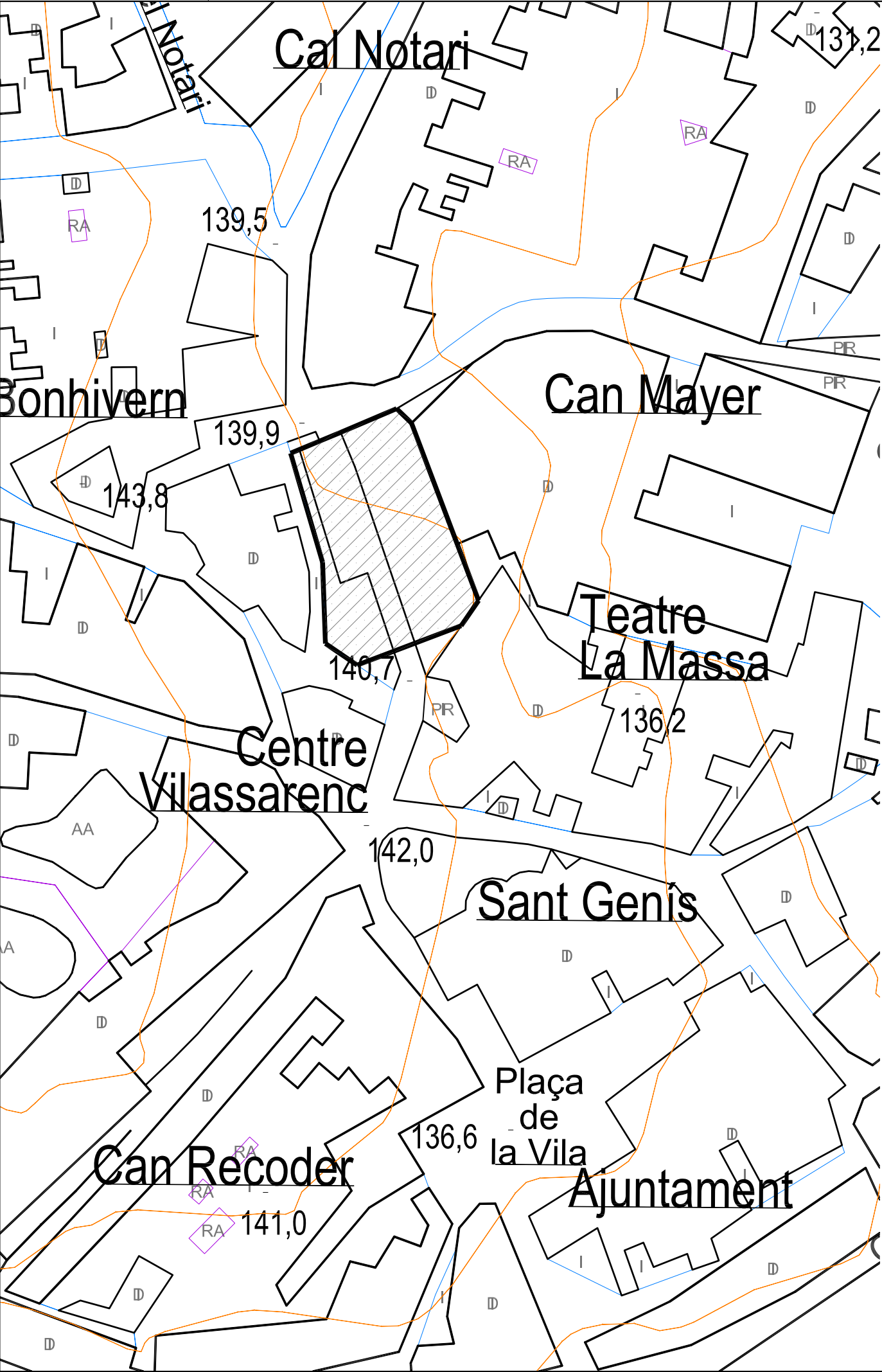
### **5.3 ANEXO III – DIAGRAMA DE GANTT**





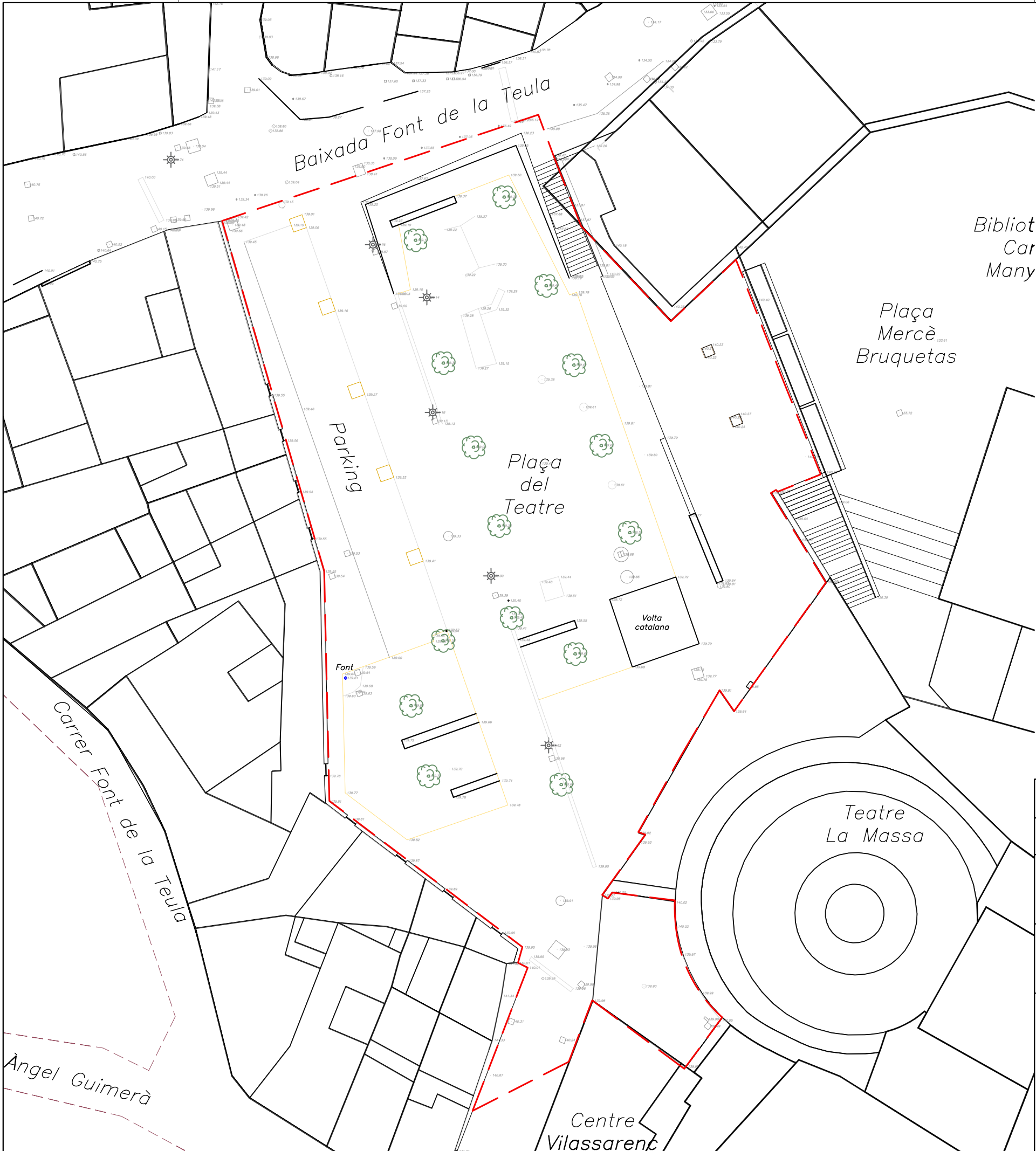
## **5.4 ANEXO IV – PLANOS**





PROYECTO BÁSICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRANEO BAJO LA PLAÇA DEL TEATRE DE VILASSAR DE DALT, BARCELONA			
FECHA	CLAVE	Nº PLANO	NOMBRE DEL ARCHIVO
NOVIEMBRE 2018	18-010-PAM	01A01	01A01.DWG
ESCALA		NOMBRE PLANO	
1:1000		SITUACIÓN	
0 10 50		PLANTA GENERAL CON ZONA DE INTERVENCIÓN Y FOTOPLANO	
ORIGINAL DIN-A3		ESCALA GRÁFICA	
PROMOTOR Pere Altimira Bartoli Cif: 38157922W	ARQUITECTOS DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. FERNANDO GIL GONZALEZ Nº COL: 43.405/1 FELIPE A. VIETES BERNAD Nº COL: 37.640/1		
2gv sensibilidad patrimonial			
SELLO DE VISADO COLEGIAL			





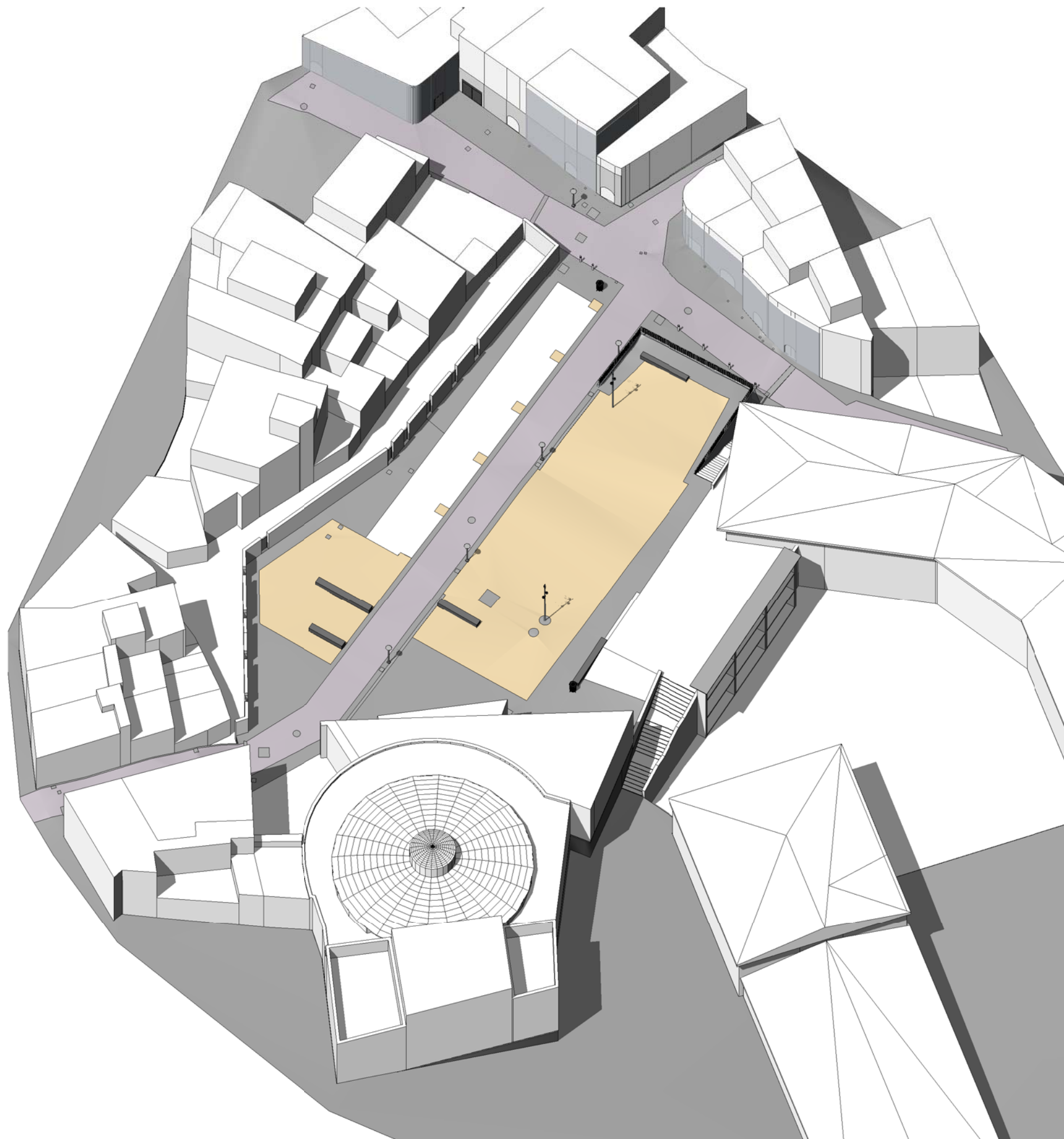
----- Delimitación del ámbito de urbanización

N

PROYECTO BÁSICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRANEO BAJO LA PLAÇA DEL TEATRE DE VILASSAR DE DALT, BARCELONA			
FECHA	CLAVE	Nº PLANO	NOMBRE DEL ARCHIVO
NOVIEMBRE 2018	18-010-PAM	02A01	02A01.DWG
ESCALA		NOMBRE PLANO	
1/300		EMPLAZAMIENTO ESTADO ACTUAL PLAÇA DEL TEATRE	
ORIGINAL DIN-A3		ESCALA GRÀFICA	
PROMOTOR Pere Altmirà Bartoli CIF: 38157922W		ARQUITECTOS DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. FERNANDO GIL GONZALEZ Nº COL: 43.405/1 FELIPE A. VIETES BERNAD Nº COL: 37.640/1	



SELLO DE VISADO COLEGIAL

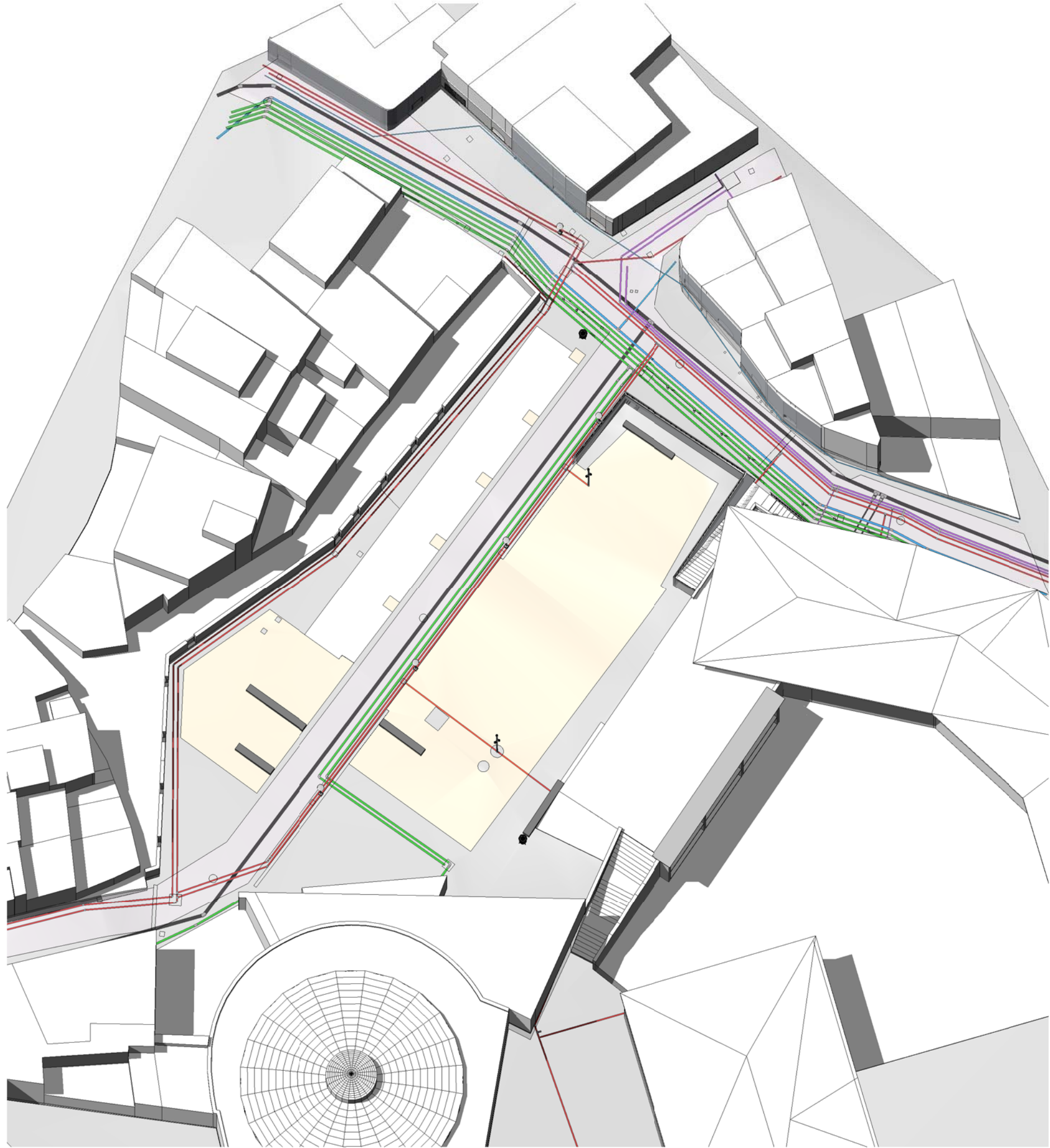


Vista 1 3D



PROYECTO BÁSICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRANEO BAJO LA PLAÇA DEL TEATRE DE VILASSAR DE DALT, BARCELONA			
FECHA	NOVIEMBRE 2018	Nº PLANO 02E01	CLAVE 18-010-PAM
ESCALA	NOMBRE PLANO		
SE			ESTADO ACTUAL DETALLES ESQUEMA PLAZA
ORIGINAL DIN-A3		ESCALA GRÁFICA	
PROMOTOR Pere Altimira Bartoli CIF: 38157922W	<div>sensibilidad patrimonial</div> <div>ARQUITECTOS DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. FERNANDO GIL GONZALEZ N° COL: 43.405/1 FELIPE A. VIEITES BERNAD N° COL: 37.640/1</div>		





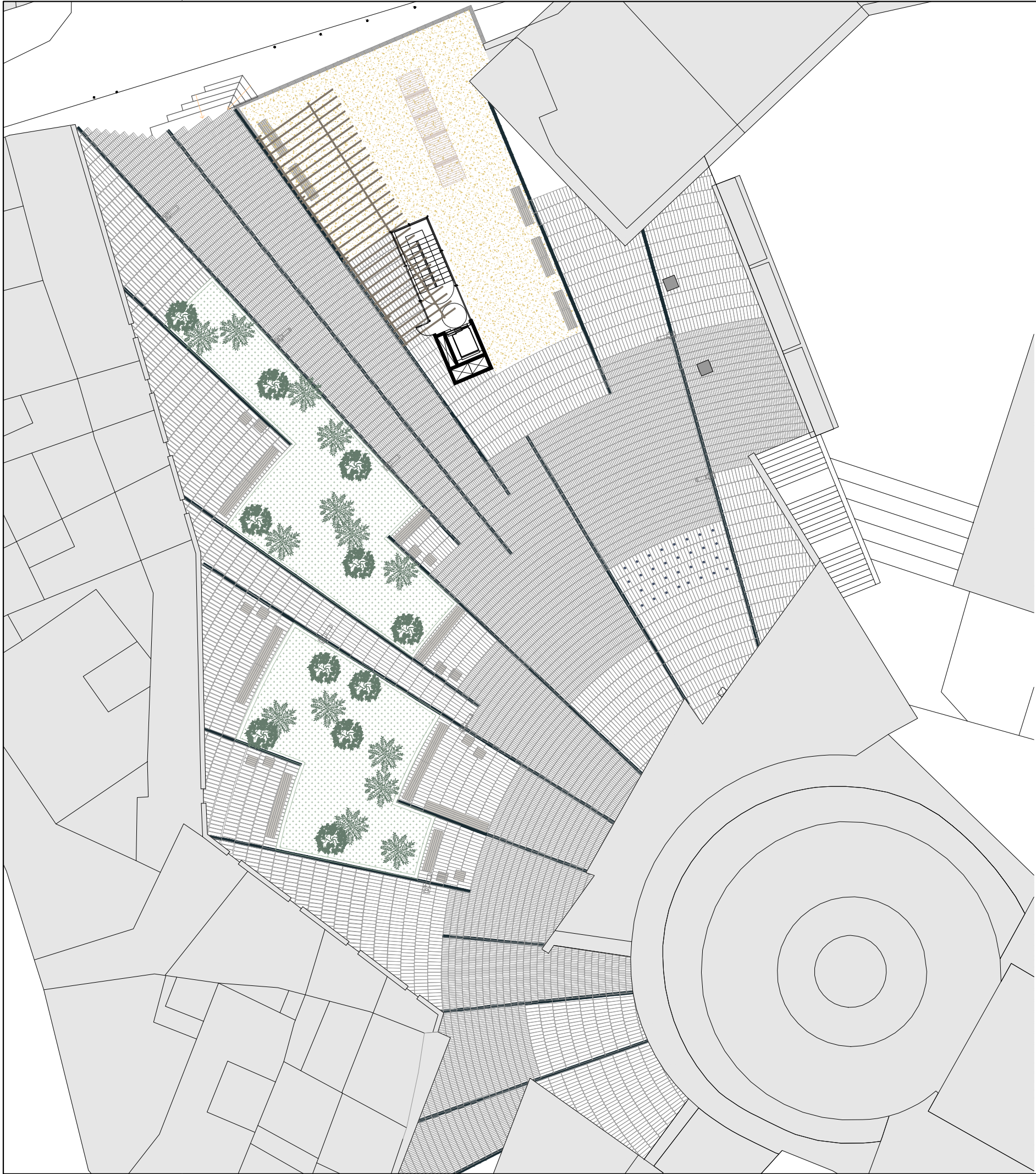
Leyenda

Saneamiento  
Electricidad  
Agua  
Luz  
Telecomunicaciones



PROYECTO BÁSICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRANEO BAJO LA PLAÇA DEL TEATRE DE VILASSAR DE DALT, BARCELONA			
FECHA	NOVIEMBRE 2018	Nº PLANO 02E02	CLAVE 18-010-PAM
ESCALA	NOMBRE PLANO		
SE	ESTADO ACTUAL DETALLES ESQUEMA INSTALACIONES		
ORIGINAL DIN-A3	ESCALA GRÁFICA		
PROMOTOR Pere Altimira Bartoli CIF: 38157922W	ARQUITECTOS DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. FERNANDO GIL GONZALEZ Nº COL: 43.405/1 FELIPE A. VIEITES BERNAD Nº COL: 37.640/1		
<div><div>2gv</div><div>sensibilidad patrimonial</div></div>			





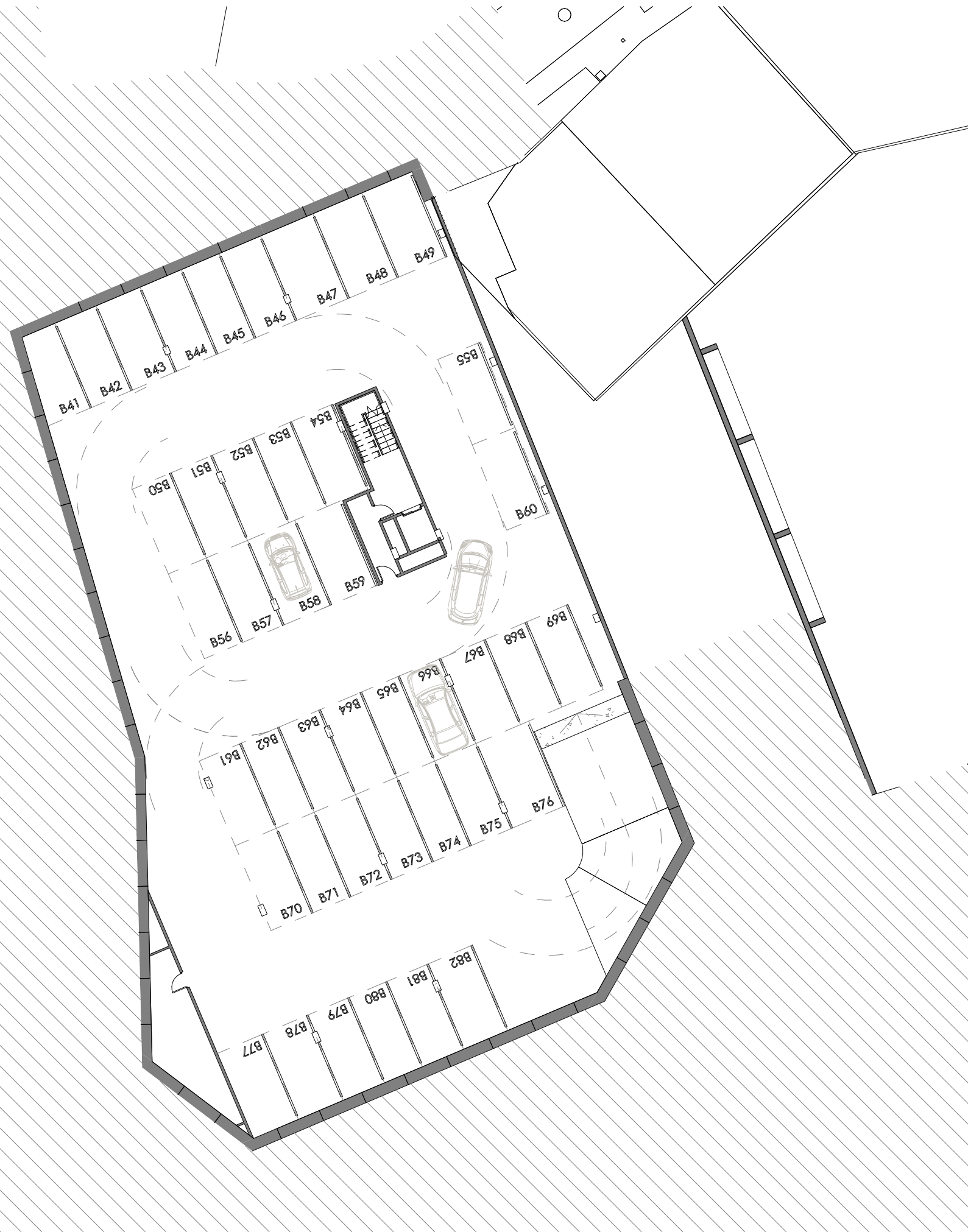
PROYECTO BÁSICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRANEO BAJO LA PLAÇA DEL TEATRE DE VILASSAR DE DALT, BARCELONA			
FECHA	CLAVE	Nº PLANO	NOMBRE DEL ARCHIVO
NOVIEMBRE 2018	18-010-PAM	04A00	04A00.DWG
ESCALA		NOMBRE PLANO	
1/250		DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	
0 2.5 12.5		PLANTAS	
ORIGINAL DIN-A3		PLAÇA DEL TEATRE	
ESCALA GRÁFICA			
PROMOTOR Pere Altimira Bartoli CIF: 38157922W	2gv sensibilidad patrimonial		ARQUITECTOS DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. FERNANDO GIL GONZALEZ Nº COL: 43.405/1 FELIPE A. VIEITES BERNAD Nº COL: 37.640/1

SELLO DE VISADO COLEGIAL





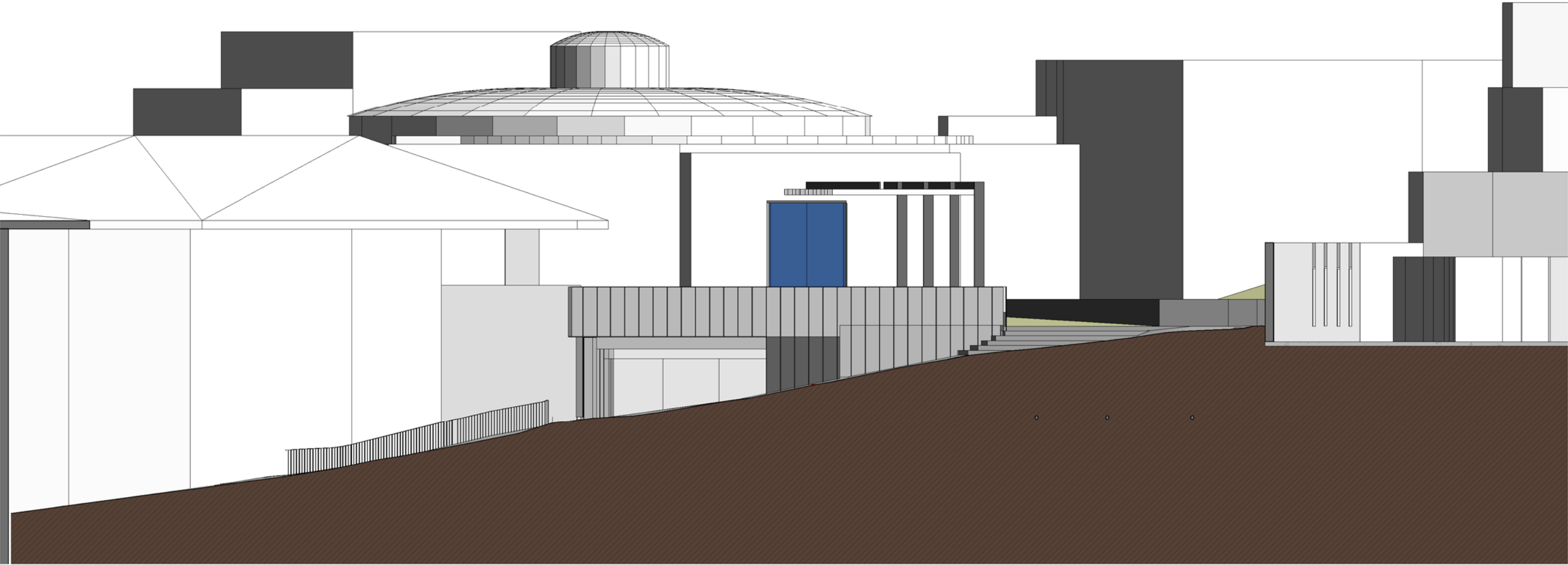
PROYECTO BÁSICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO BAJO LA PLAÇA DEL TEATRE DE VILASSAR DE DALI, BARCELONA		
FECHA	NOVIEMBRE 2018	Nº PLANO
		04A01
		CLAVE
		18-010-PAM
ESCALA	NOMBRE PLANO	
1/250	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	
	PLANTAS	
	PLANTA ACCESO -1	
ORIGINAL DIN-A3	ESCALA GRÁFICA	
PROMOTOR	ARQUITECTOS	
Pere Altamira Bartoli	DOSGEUEARQUITECTURA S.L.P.	
CIF: 38157922W	FERNANDO GIL GONZALEZ Nº COL: 43.405/1	
	FELIPE A. VIEITES BERNAD Nº COL: 37.640/1	



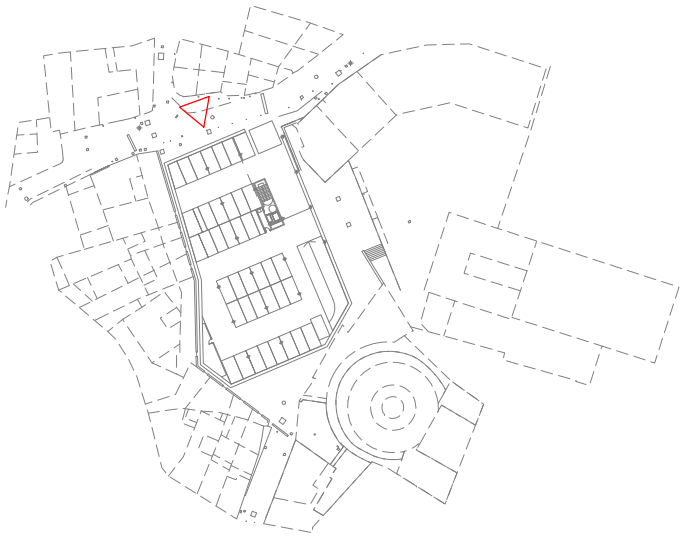
PROYECTO BÁSICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO BAJO LA PLAÇA DEL  
TEATRE DE VILASSAR DE DALI, BARCELONA

FECHA	NOVIEMBRE 2018	Nº PLANO	04A02	CLAVE	18-010-PAM
ESCALA	1/250	NOMBRE PLANO			
ORIGINAL DIN-A3		DEFINICIÓN GEOMÉTRICA PLANTAS PLANTA -2			
PROMOTOR Pere Altimira Bartoli CIF: 38157922W		ARQUITECTOS DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. FERNANDO GIL GONZALEZ Nº COL: 43.405/1 FELIPE A. VIEITES BERNAD Nº COL: 37.640/1			

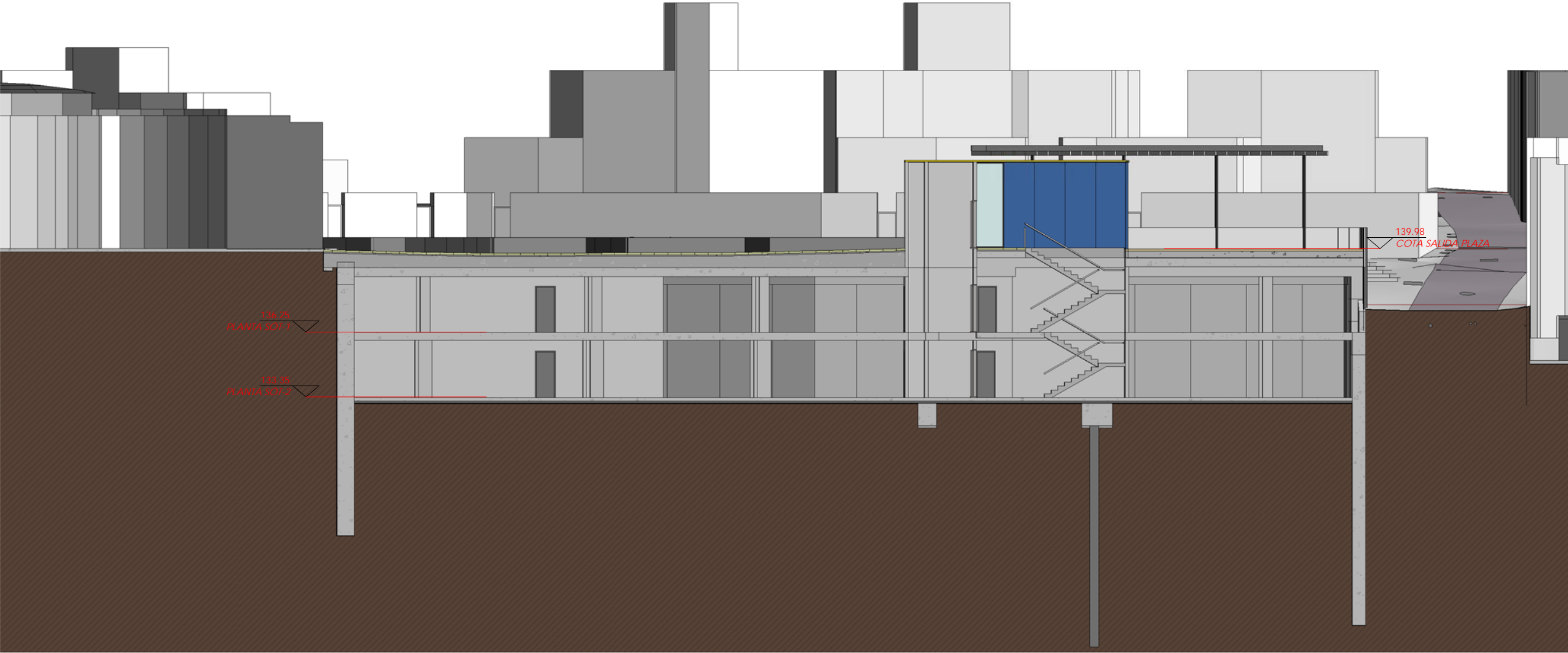




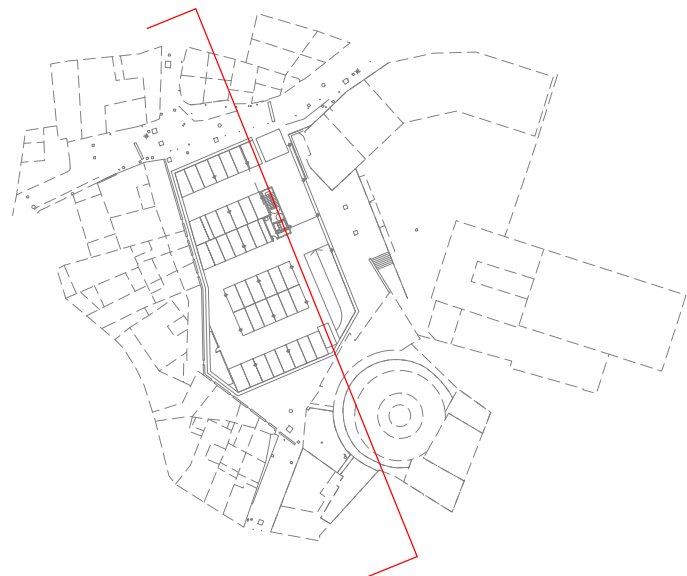
04B01 - ACCESO PARQUIN  
1 : 150



PROYECTO BÁSICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO BAJO LA PLAÇA DEL TEATRE DE VILASSAR DE DALT, BARCELONA			
FECHA  NOVIEMBRE 2018		Nº PLANO  04B01	CLAVE  18-010-PAM
ESCALA  1/150  0      1.5 m      7.5 m 		NOMBRE PLANO  DEFINICIÓN GEOMÉTRICA ALZADOS ACCESO APARCAMIENTO	
ORIGINAL DIN-A3		ESCALA GRÁFICA	
PROMOTOR Pere Altimira Bartoli CIF: 38157922W		ARQUITECTOS DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. FERNANDO GIL GONZALEZ    Nº COL: 43.405/1 FELIPE A. VIEITES BERNAD    Nº COL: 37.640/1	
 <b>sensibilidad patrimonial</b>			

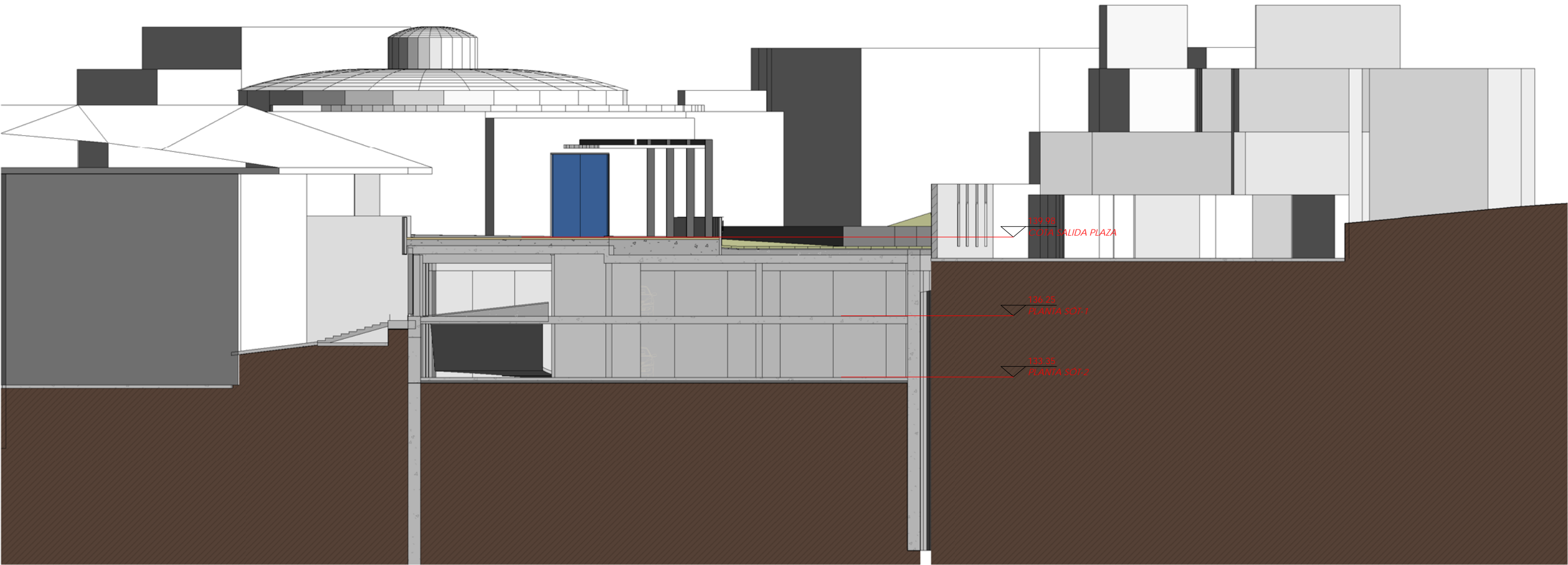


04C02 Sección longitudinal 02  
1 : 200

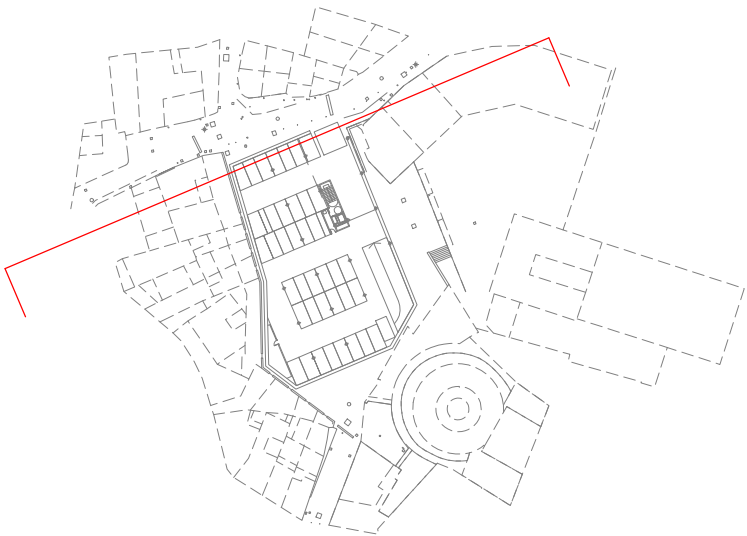


PROYECTO BÁSICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO BAJO LA PLAÇA DEL TEATRE DE VILASSAR DE DALT, BARCELONA		
FECHA	NOVIEMBRE 2018	Nº PLANO 04C02
		CLAVE 18-010-PAM
ESCALA	1/200	NOMBRE PLANO
	0 2 m 10 m	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA SECCIONES SECCIÓN LONGITUDINAL 02
ORIGINAL DIN-A3	ESCALA GRÁFICA	
PROMOTOR Pere Altimira Bartoli CIF: 38157922W	2gv sensibilidad patrimonial	
	ARQUITECTOS DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. FERNANDO GIL GONZALEZ Nº COL: 43.405/1 FELIPE A. VIEITES BERNAD Nº COL: 37.640/1	



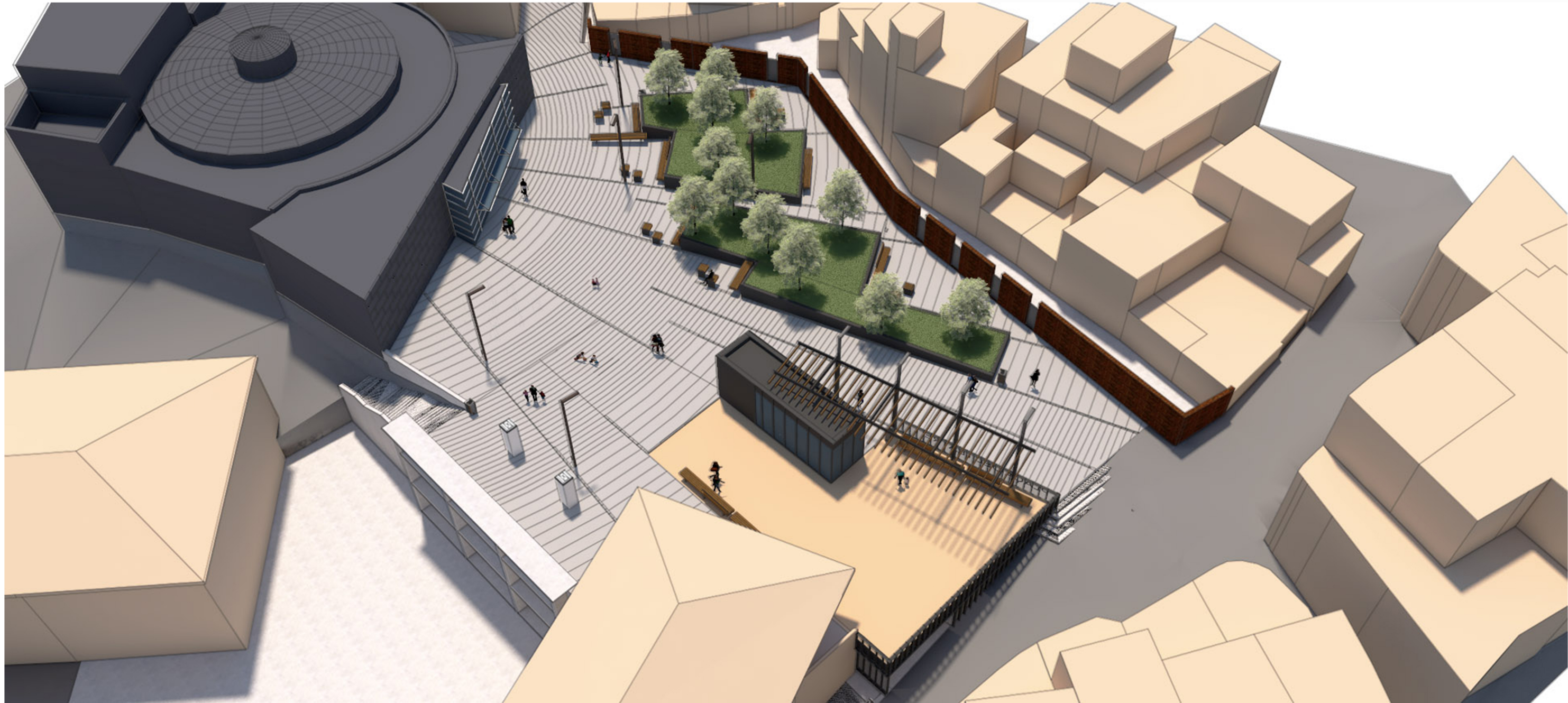




04D01 Sección transversal 01  
1 : 200



PROYECTO BÁSICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO BAJO LA PLAÇA DEL TEATRE DE VILASSAR DE DALT, BARCELONA		
FECHA	NOVIEMBRE 2018	Nº PLANO 04D01
		CLAVE 18-010-PAM
ESCALA	1/200	NOMBRE PLANO
	0 2 m 10 m	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA SECCIONES SECCION TRANSVERSAL 01
ORIGINAL DIN-A3	ESCALA GRÁFICA	
PROMOTOR Pere Altimira Bartoli CIF: 38157922W	2gv sensibilidad patrimonial	ARQUITECTOS DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. FERNANDO GIL GONZALEZ Nº COL: 43.405/1 FELIPE A. VIEITES BERNAD Nº COL: 37.640/1





PROYECTO BÁSICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRANEO BAJO LA PLAÇA DEL TEATRE DE VILASSAR DE DALT, BARCELONA			
FECHA NOVIEMBRE 2018	CLAVE 18-010-PAM	Nº PLANO 04A00	NOMBRE DEL ARCHIVO 04A00.DWG
ESCALA 1/250      0      2.5      12.5 		NOMBRE PLANO DEFINICIÓN GEOMÉTRICA PLANTAS PLAÇA DEL TEATRE	
ORIGINAL DIN-A3      ESCALA GRÁFICA		ARQUITECTOS DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. FERNANDO GIL GONZALEZ    Nº COL: 43.405/1 FELIPE A. VIEITES BERNAD    Nº COL: 37.640/1	
PROMOTOR Pere Altimitra Bartoli CIF: 38157922W			
SELLO DE VISADO COLEGIAL			





PROYECTO BÁSICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRANEO BAJO LA PLAÇA DEL TEATRE DE VILASSAR DE DALT, BARCELONA			
FECHA NOVIEMBRE 2018	CLAVE 18-010-PAM	Nº PLANO 04A00	NOMBRE DEL ARCHIVO 04A00.DWG
ESCALA 1/250 <div><div></div><div>02.512.5</div></div>		NOMBRE PLANO DEFINICIÓN GEOMÉTRICA PLANTAS PLAÇA DEL TEATRE	
ORIGINAL DIN-A3 ESCALA GRÁFICA			
PROMOTOR Pere Altimira Bartoli CIF: 38157922W		ARQUITECTOS DOSGEUVEARQUITECTURA S.L.P. FERNANDO GIL GONZALEZ N° COL: 43.405/1 FELIPE A. VIEITES BERNAD N° COL: 37.640/1	
<div>2gv</div> <div>sensibilidad patrimonial</div>			